

**Fortalecimiento de la preparación para las Pruebas Saber 11° desde un enfoque pedagógico
inclusivo y contextualizado con estrategias tecnológicas**

Este proyecto aporta al mejoramiento de la calidad educativa y a la inclusión de elementos tecnológicos en la Institución Educativa Técnica Alejandro de Humboldt, promoviendo la equidad y las oportunidades al ingreso a la educación superior. Este proyecto es innovador porque integra estrategias pedagógicas contextualizadas con tecnología, articulando la enseñanza con las realidades socioculturales de una institución urbana, pero con alta población estudiantil rural.

Eny Johanna Prens Mena¹

Edwin Alexander Monroy Fonseca²

Nicolas Cortes Motta³

¹ eny.menapre@usantotomas.edu.co, <https://orcid.org/0009-0005-3995-4092>

² edwinmonroy@usantotomas.edu.co, <https://orcid.org/0009-0007-3437-8641>,
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001414995,
<https://scholar.google.com/citations?user=b6NhwXgAAAAJ&hl=es>

³ nicolas.mottacor@usantotomas.edu.co, <https://orcid.org/0000-0002-2875-6796>,
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001851126



Tabla de contenido

Resumen	5
Abstract	5
Introducción	6
Justificación.....	9
Preliminares: Delimitación del marco de trabajo para el abordaje de la realidad	11
Diagnóstico de la realidad	11
Oportunidades de innovación / alternativas de solución:	14
Propósito y objetivos	16
Propósito.....	16
Objetivo general	16
Objetivos específicos:.....	16
Marco de referencia.....	18
Marco contextual.....	18
Revisión de estado del arte.....	19
Antecedentes nacionales.....	19
Antecedentes internacionales	23
Marco teórico	26
Innovación Educativa	27
Tecnologías Educativas	28
Estrategias Didácticas.....	29
Saberes del Territorio	30
Pruebas Saber	31
Marco conceptual	32
Innovación Educativa	32
Tecnologías Educativas	32
Estrategias Didácticas.....	33
Saberes del Territorio	33
Pruebas Saber	34
Marco legal y normativo	34
Marco técnico	35
Marco de trabajo creativo y de innovación	38



Marco metodológico.....	42
Categorización de la realidad educativa a abordar	42
Enfoque de investigación	43
Tipo de investigación	45
Tipo de estudio	45
Técnicas e instrumentos de recolección de información	46
Revisión documental	46
Encuesta de caracterización.....	46
Banco de preguntas contextualizadas.....	47
Prueba piloto.....	49
Matriz estadística.....	49
Técnicas de análisis de información.....	50
Aplicación y análisis de los resultados preliminares.....	50
Diseño metodológico.....	52
Fase 1. Entender	52
Fase 2. Idear	53
Fase 3. Decidir.....	54
Fase 4. Prototipar.....	54
Fase 5. Validar.....	55
Producto o resultado esperado.....	56
Población y muestra	56
Matriz de interesados y beneficiarios	58
Recursos previstos.....	58
Recursos humanos.....	58
Recursos tecnológicos	59
Recursos materiales.....	59
Cronograma.....	59
Resultados y análisis de resultados	60
Fase 1. Entender: Diagnóstico institucional y análisis de brechas	60
Fase 2. Idear: Diseño contextualizado del banco de preguntas	62
Fase 3. Decidir: Priorización de solución tecnológica offline.....	63
Fase 4. Prototipar: Desarrollo técnico de la plataforma Raíces que Enseñan	64
Fase 5. Validar: Resultados piloto y análisis de usabilidad.....	66



<i>Mejoramiento por competencias</i>	<i>67</i>
Conclusiones	67
Visión prospectiva del proyecto	70
Lecciones aprendidas	70
Fortalezas identificadas	71
Oportunidades de mejora.....	71
Recomendaciones.....	72
Ideas de nuevos proyectos y líneas futuras de investigación.....	72
Consideraciones éticas	74
Referencias.....	76

Resumen

El presente proyecto busca fortalecer el rendimiento académico de los estudiantes de la institución educativa técnica Alejandro de Humboldt, ubicada en el área urbana, pero donde el 75% de la población estudiantil tiene origen rural y enfrenta múltiples barreras socioeducativas. En este contexto se identificó como problema principal el bajo rendimiento en las pruebas Saber 11°, producto de una educación poco inclusiva y descontextualizada frente a las realidades socioculturales del entorno. Por esto, a través del diseño y aplicación de estrategias pedagógicas contextualizadas e inclusivas, se pretende integrar los saberes del contexto con el currículo escolar, fomentando la participación de la comunidad educativa y el reconocimiento de la diversidad. La propuesta articula el trabajo de la escuela, las familias y la comunidad, considerando factores como el bajo acompañamiento académico en casa, el acceso limitado a recursos, la poca motivación estudiantil y la escasa articulación entre actores. El enfoque innovador del proyecto reside en la implementación de metodologías que reconocen y valoran las experiencias de vida del estudiantado, principalmente de origen rural, como punto de partida para los procesos de enseñanza y aprendizaje. Además, se propone una evaluación participativa que permita medir el impacto de las estrategias y su contribución al mejoramiento académico. En última instancia, el proyecto busca incidir positivamente en la calidad educativa, promoviendo una educación equitativa y transformadora en contextos con población rural.

Palabras clave: Educación contextualizada, estudiantes rurales, estrategias pedagógicas, rendimiento académico, contexto sociocultural.

Abstract

This project aims to enhance the academic performance of students at the Alejandro de Humboldt Technical Educational Institution, located in an urban area, although approximately 75% of its student population comes from rural backgrounds and faces multiple socio-educational challenges. Within this context, the primary issue identified was the low performance on the SABER 11° standardized assessments, associated with educational practices that remain insufficiently inclusive and disconnected from the sociocultural realities of the surrounding community. Consequently, through the design and implementation of contextualized and inclusive pedagogical strategies, the project seeks to integrate local knowledge and community-based experiences into the school curriculum, while promoting the active participation of the educational community and the recognition of diversity. The proposal articulates collaborative efforts among the school, families, and the wider community, considering factors such as limited academic support at home, restricted access to educational resources, low student motivation, and weak coordination among educational stakeholders. The innovative nature of the project lies in the adoption of methodologies that acknowledge and value students lived experiences, particularly those of rural origin, as a foundational element of the teaching and learning process. Furthermore, the project incorporates a continuous and participatory evaluation framework aimed at assessing the impact of the implemented strategies and their contribution to academic improvement. Ultimately, the initiative seeks to contribute positively to educational quality by fostering equitable, contextually relevant, and transformative education in rural settings.



Key words: Contextualized education, rural students, pedagogical strategies, academic performance, sociocultural context.

Introducción

En el contexto actual, la educación requiere trascender las barreras geográficas, culturales, tecnológicas y económicas que caracterizan el siglo XXI. Dichos cambios exigen superar modelos pedagógicos homogéneos y tradicionalistas que históricamente han limitado la posibilidad de ofrecer una formación contextualizada e inclusiva, especialmente en poblaciones que presentan condiciones sociales, económicas, culturales o geográficas específicas. En este aspecto, los procesos de enseñanza y aprendizaje inclusivos y contextualizados surgen como una necesidad fundamental para garantizar el acceso, la permanencia y la calidad educativa de todos los estudiantes, reconociendo sus particularidades, experiencias, saberes y contextos socioculturales. Desde esta mirada, la inclusión educativa no solo implica integrar estudiantes al sistema escolar, sino transformar las prácticas pedagógicas, curriculares y evaluativas para responder a las necesidades reales de las comunidades educativas.

Diversas investigaciones han demostrado que los modelos educativos descontextualizados continúan generando brechas de desigualdad, particularmente en estudiantes provenientes de sectores rurales, quienes frecuentemente enfrentan limitaciones relacionadas con acceso a recursos tecnológicos, oportunidades académicas y acceso a la educación superior. Esto lo respaldan autores como García y Quispe (2025) quienes encontraron que es importante adaptar el currículo a las características o necesidades del entorno y hacer partícipes a la comunidad en general con el fin de obtener mayor inclusión educativa, accesible y contextualizada a los recursos del entorno y realidad de sus estudiantes. Partiendo de estos planteamientos, la educación debe construirse desde las dinámicas culturales de los estudiantes, permitiendo que los procesos de aprendizaje se relacionen con sus experiencias de vida, su entorno, sus conocimientos previos y las necesidades específicas de su territorio.

Igualmente, Escobar Guerra et al., (2020) consideran que la educación inclusiva y contextualizada en población rural permite que los estudiantes puedan conseguir sus metas, mejorar su rendimiento académico y complementar con su desempeño social para lograr una educación de calidad, generando la construcción de proyectos de vida más sólidos. Esta perspectiva adquiere especial relevancia en países como Colombia, donde las desigualdades entre zonas urbanas y rurales continúan evidenciándose en términos de acceso a oportunidades educativas, conectividad tecnológica y calidad de los procesos formativos. En consecuencia, garantizar una educación de calidad para estudiantes que provienen de zonas



rurales requiere brindarles las bases necesarias para que se abran espacios en el mundo laboral y/o académicos conducentes a la materialización de su proyecto de vida. Además, otros estudios encontraron que adoptar una educación inclusiva puede mejorar el rendimiento académico y utilizando la tecnología en sus procesos académicos se pueden reforzar sus competencias básicas y digitales que lo conducen a explorar nuevas oportunidades que le abren puertas a más y mejores oportunidades laborales (Paidican-Soto & Arredondo-Herrera, 2024; Villar & Beltrán, 2025).

A partir de estas consideraciones, en el presente trabajo se busca implementar prácticas pedagógicas conducentes a la integración de la tecnología con la diversidad de la población objeto de estudio en la Institución Educativa Técnica Alejandro de Humboldt localizada en el municipio de Arcabuco – Boyacá, aunque la institución se encuentra ubicada en zona urbana, una parte significativa de su población estudiantil es mayoritariamente rural. Este colegio, además, presenta bajo rendimiento académico en los resultados de las pruebas Saber 11°, lo que refleja la necesidad de integrar el contexto sociocultural de los estudiantes con su proceso formativo, partiendo de unas competencias básicas transversales.

En este sentido, el principal objetivo de este proyecto es reconocer la importancia de saberes propios de la comunidad para la construcción de aprendizajes significativos que se pueden rescatar de comunidades rurales de esta institución, direccionadas hacia estrategias pedagógicas que tengan en cuenta la educación inclusiva desde la tecnología y las necesidades de la población estudiantil rural. Integrando a la vez, el currículo con las experiencias y los conocimientos de la comunidad con competencias básicas evaluadas en las Pruebas Saber 11°. Este enfoque, buscando contribuir a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes y al mismo tiempo, buscando una formación integral basada en aspectos sociales, culturales y emocionales.

Para esto, se adaptó un método mixto, permitiendo integrar enfoques cuantitativos y cualitativos para comprender de manera las problemáticas de la población estudiantil, facilitar la interpretación de necesidades del contexto, y favorecer la construcción de propuestas pedagógicas contextualizadas (Hinostroza & Velazco, 2024). Además, este tipo de metodología facilita la articulación de datos estadísticos con elementos culturales y sociales propios de una comunidad educativa, lo que fortalece la validez y pertinencia en escenarios educativos mediados por tecnología (Palacios et al., 2025).

En primer lugar, se identificaron falencias en las Pruebas Saber 11° de la Institución Educativa Técnica Alejandro de Humboldt mediante un análisis de los resultados de estas en los últimos 3 años. De

igual manera, se caracterizaron aspectos del estudiantado a nivel educativo, cultural y tecnológico a través de encuestas diagnósticas a estudiantes en sus 3 líneas de profundización (arte en cerámica, electricidad – electrónica y diseño gráfico). Posteriormente, considerando los resultados obtenidos en las etapas anteriores se diseñó y construye de forma secuencial una estrategia digital contextualizada y adaptada a las necesidades de la institución, buscando el fortalecimiento de las competencias débiles de Pruebas Saber 11° y reducción de brechas digitales y académicas. Adicionalmente, esta herramienta es evaluada mediante la implementación de una prueba piloto llevada a cabo con estudiante de educación media de la institución.

Los resultados preliminares evidenciaron avances significativos tanto en el desempeño académico como en la pertinencia pedagógica de la propuesta. Después de la implementación de la prueba piloto, se identificó un incremento cercano al 10% en el desempeño por competencias evaluadas. La modalidad de Diseño Gráfico presentó resultados destacados especialmente en lectura crítica, mientras que la modalidad de Electricidad-Electrónica presentó avances importantes, aunque persisten algunas dificultades en matemáticas. Asimismo, se evidenció un aumento en la motivación estudiantil, mayor apropiación de las competencias evaluadas y una percepción positiva frente al uso de la plataforma como herramienta de aprendizaje. Estos hallazgos permiten reconocer el potencial de las estrategias pedagógicas contextualizadas y mediadas por la tecnología para contribuir al mejoramiento de la calidad educativa en contextos enmarcados por la ruralidad y de igual forma fortalecer procesos formativos más equitativos, contextualizados y significativos.

En este sentido, en el presente trabajo de investigación, en primer lugar, se realiza una descripción detallada del problema situación que se presenta en la Institución Educativa Técnica Alejandro de Humboldt, destacando las características del entorno y las barreras actuales que presenta la comunidad que afecta el rendimiento académico de los estudiantes. Asimismo, se desarrolla un marco teórico donde se exponen contenidos como la educación inclusiva, población educativa de origen rural, el rendimiento académico y las estrategias pedagógicas. En otro apartado, se muestran las metodologías, técnica e instrumentos para la recolección de la información, los resultados arrojados, así como las estrategias finales que permiten un aprendizaje positivo en el rendimiento académico de estudiantes y, por último, se presentan las conclusiones y recomendaciones en aras de una educación inclusiva de calidad y sostenible con el tiempo.

Justificación

En Colombia existen marcadas brechas educativas entre estudiantes rurales y urbanos, incluso cuando muchos jóvenes provenientes del campo asisten a instituciones ubicadas en zonas urbanas. Según la Fundación Barco y la Universidad de los Andes (2025) el 13% de los estudiantes provenientes de áreas rurales han considerado abandonar el colegio. Además, el Ministerio de Educación Nacional MEN reportó que para el 2026 solo el 29% de los jóvenes rurales logran un tránsito inmediato hacia la educación superior, cifras muy inferiores respecto al 51% de la población urbana (SNIES, 2026).

De igual forma, el Ministerio de Educación Nacional, (2026) reconoce que currículos y prácticas pedagógicas no están alineadas con las realidades socioculturales de las comunidades campesinas colombianas. A la vez, Du Plessis et al. (2024); Espitia (2025); Valle et al., (2025) encontraron en sus estudios que la educación a población rural requiere estrategias pedagógicas flexibles y adaptadas al contexto para facilitar el entendimiento de la diversidad estudiantil, fortalecer la participación y mejorar el rendimiento escolar, especialmente en contextos con limitaciones de infraestructura y recursos tecnológicos.

No es ajena a esta problemática estructural la Institución Educativa Técnica Alejandro de Humbolt, (s. f.) que aunque ubicada en zona urbana, tiene un cuerpo estudiantil predominantemente rural 75%, y que sumado a la desconexión entre el currículo escolar y las realidades socioculturales de los estudiantes anterior evidencia bajos resultados en las pruebas Saber 11° y una. Esta situación, objeto central de estudio de este trabajo, afecta no solo los aprendizajes básicos sino también las oportunidades de acceso a la educación superior, lo que incide en el desarrollo social y económico de la comunidad.

Igualmente, las condiciones de infraestructura limitada, el escaso acompañamiento en casa y la baja articulación entre la escuela, las familias y la comunidad, configuran un entorno poco favorable para su desarrollo educativo. Esta realidad, sumada a las dificultades pedagógicas internas de la institución, como la ausencia de estrategias inclusivas tecnológicas y la falta de formación docente para abordar las herramientas agrava el problema; lo que confirma la necesidad de diseñar intervenciones contextualizadas que reconozcan las condiciones reales del entorno y promuevan prácticas pedagógicas innovadoras.

Cabe mencionar que este proyecto articula las líneas de investigación “Educación, cultura y sociedad”, al proponer estrategias pedagógicas que integren los saberes del territorio, la diversidad del estudiantado y los procesos formativos. Se espera como resultado el diseño, implementación y evaluación de una herramienta pedagógica tecnológica y contextualizada, que permita mejorar el rendimiento académico y la motivación estudiantil, generando impacto a mediano y largo plazo en los procesos de inclusión educativa en estudiantes de origen urbano y rural.

El proyecto, por tanto, se justifica en la necesidad de transformar las prácticas escolares para que respondan a las condiciones reales del contexto, involucrando activamente a los actores educativos y promoviendo la equidad en el acceso a oportunidades educativas. Asimismo, busca aportar a la reducción de las brechas educativas y fortalecer la confianza de los estudiantes y sus comunidades en la educación como herramienta de desarrollo personal y colectivo.

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

Diagnóstico de la realidad

a. Identificación

El presente proyecto de investigación se enfoca en el análisis y transformación de las condiciones educativas que enfrentan los estudiantes de educación media de la Institución Educativa Técnica Alejandro de Humboldt, ubicada en una zona rural con alto índice de vulnerabilidad social. Esta comunidad educativa está conformada en un 75% por estudiantes provenientes de comunidades campesinas, quienes presentan bajos desempeños en las pruebas estandarizadas Saber 11° y evidencian escasas oportunidades de acceso a la educación superior.

El objeto de estudio se centra en las dinámicas pedagógicas y socioculturales que inciden en el bajo rendimiento académico de estos estudiantes, así como en las brechas existentes entre los contenidos escolares y las realidades del contexto. El proyecto se desarrolla en el marco temporal del año lectivo 2025 y 2026 donde se propone como una intervención educativa de carácter investigativo, que busca comprender la situación actual y proponer alternativas de mejora.

El contexto de indagación está delimitado por factores estructurales como la limitada infraestructura, la ausencia de recursos tecnológicos, la baja participación familiar en el proceso educativo y la poca articulación entre los saberes del territorio y el currículo escolar. La intención del proyecto es generar una propuesta pedagógica contextualizada que promueva el desarrollo de competencias básicas, la motivación por el estudio, y el fortalecimiento del vínculo escuela-comunidad.

El alcance del proyecto es formativo e institucional, ya que busca incidir directamente en las prácticas docentes y en la experiencia educativa de los estudiantes, mediante el diseño e implementación de estrategias contextualizadas que reconozcan sus condiciones socioculturales, sus intereses y sus posibilidades reales de desarrollo.

b. Descripción

La realidad identificada se describe a partir del análisis de diversas fuentes, entre ellas, los resultados de las pruebas Saber 11° y encuestas diagnósticas aplicadas a los estudiantes. Se encuentran múltiples causas que inciden en el bajo rendimiento académico: la ausencia de estrategias pedagógicas diferenciadas, la escasa formación docente en herramientas tecnológicas educativas, la desarticulación curricular frente a las profundizaciones técnicas ofrecidas por la institución, y la falta de conexión con el entorno rural como fuente de conocimiento.

Asimismo, desde la perspectiva del estudiante (Ver Mapa de Empatía Figura 1), se reconocen factores emocionales y sociales como la frustración, la falta de motivación, la percepción de que estudiar no es una vía posible de superación y la poca orientación para acceder a oportunidades de formación superior. Estas condiciones limitan no solo el rendimiento académico, sino también la construcción de un proyecto de vida.

Figura 1.

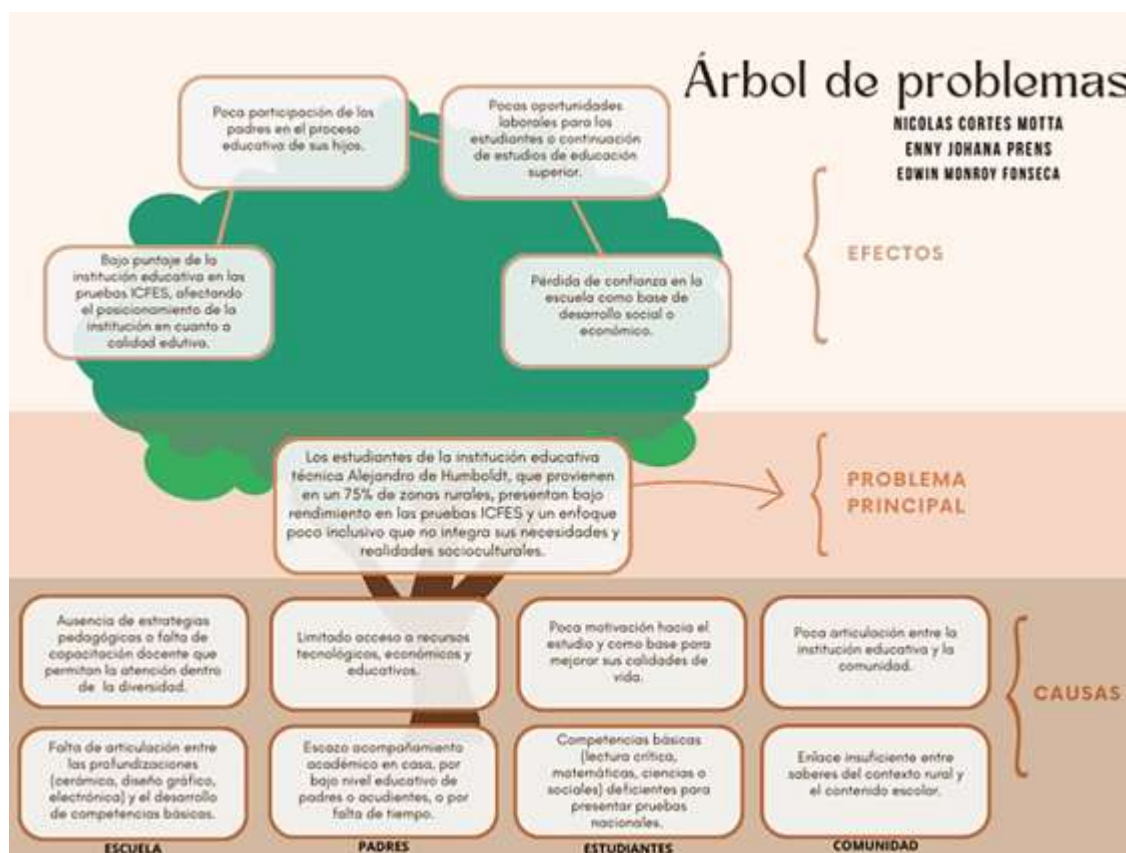
Mapa de empatía



La población objeto de estudio son los estudiantes de grado 10° de las tres técnicas de la institución (arte en cerámica, electricidad – electrónica y diseño gráfico), con edades entre los 15 y 17 años, matriculados en la sede central de la institución, pertenecientes a familias de bajos ingresos, en su mayoría campesinas. Es importante mencionar que para el año lectivo 2025 estos estudiantes pertenecían al grado 10°, pero para el 2026, fecha de finalización del proyecto, el cuerpo estudiantil seleccionado cursa grado 11°. El total de estudiantes en este curso es de 50 estudiantes, considerando un nivel de confianza de 90% con un margen de error del 5% la muestra seleccionada fue de 43 estudiantes. Estos presentan un bajo promedio en Matemáticas, Lectura crítica y Ciencias Sociales en las Pruebas Saber 11° de los últimos años, junto con otras problemáticas que se muestran en la Figura 2.

Figura 2.

Árbol del problema



c. Formulación

Las preguntas de investigación que guían el presente proyecto son:



- ¿Cómo incide la falta de estrategias pedagógicas contextualizadas en el bajo rendimiento académico de los estudiantes de educación técnica de la Institución Educativa Técnica Alejandro de Humboldt?
- ¿Qué elementos del contexto pueden ser integrados al currículo escolar para mejorar el rendimiento y la motivación académica?
- ¿Qué tipo de recursos y acompañamientos son viables para fortalecer las competencias básicas en estudiantes con limitaciones de baja conectividad e infraestructura?

Oportunidades de innovación / alternativas de solución:

Con base en el diagnóstico realizado, en la Institución Educativa Técnica Alejandro de Humboldt de Arcabuco, Boyacá, se identifican tres oportunidades clave de innovación educativa que permitieran responder de manera contextualizada a las dinámicas propias de la comunidad estudiantil, reconociendo las particularidades del territorio y promoviendo procesos de enseñanza y aprendizaje más inclusivos, pertinentes y significativos, orientadas al fortalecimiento de la calidad educativa desde una perspectiva de tecnología e innovación pedagógica:

- La primera oportunidad identificada correspondió al diseño de estrategias pedagógicas contextualizadas al entorno: Integrar los saberes del territorio (agricultura, oficios regionales, historia local, geografía, costumbres, etc.) con las áreas del conocimiento escolar para fortalecer la pertinencia curricular. Esto incluye metodologías activas y el uso de materiales accesibles, además reconoce que los aprendizajes se consolidan con mayor efectividad cuando los contenidos escolares se relacionan directamente con las experiencias cotidianas de los estudiantes y con los contextos en los cuales interactúan social y culturalmente.
- La segunda oportunidad de innovación estuvo orientada al diseño e implementación de una ruta de apoyo vocacional para estudiantes de educación media: Crear espacios enfocados en mostrar las oportunidades reales del contexto, que conecten a los estudiantes con experiencias locales de éxito, instituciones técnicas cercanas y programas de formación.
- La tercera oportunidad de innovación consistió en el desarrollo de recursos educativos digitales que funcionaran en contextos de baja conectividad o incluso sin acceso permanente a internet: Esta alternativa surgió como respuesta a las dificultades tecnológicas identificadas en



la comunidad educativa, especialmente en estudiantes provenientes de zonas rurales donde el acceso a conectividad y dispositivos digitales es limitado. De esta forma, se propuso elaborar materiales didácticos, videos y guías que no requieran conectividad, o aplicaciones que funcionen con baja conectividad permitiendo el trabajo autónomo y el acompañamiento familiar desde casa, fortaleciendo la comprensión y motivación estudiantil.

Posteriormente, tras el análisis comparativo de las tres oportunidades de innovación identificadas, se seleccionó como alternativa principal para el desarrollo del proyecto el diseño e implementación de una plataforma e-learning contextualizada en el entorno virtual Chamilo. La decisión se fundamentó en diversos criterios de viabilidad, relacionados con la pertinencia pedagógica, accesibilidad tecnológica, impacto académico, sostenibilidad institucional y capacidad de integración curricular principalmente entre las especialidades técnicas de la institución (electricidad-electrónica, artes aplicadas cerámica y diseño gráfico) y las competencias evaluadas por la Prueba Saber 11° (pensamiento cuantitativo, lectura crítica y ciencias sociales y ciudadanas) La alternativa seleccionada logró articular elementos significativos de las tres propuestas inicialmente planteadas, consolidándose como una estrategia integral de innovación educativa orientada a responder de manera efectiva a las necesidades de la institución.

Uno de los principales criterios considerados para la selección de esta alternativa fue su pertinencia contextual. La plataforma permitió integrar contenidos curriculares con saberes propios del entorno rural, favoreciendo la contextualización de los aprendizajes y fortaleciendo la relación entre escuela y territorio.

Otro criterio determinante fue la viabilidad tecnológica de la propuesta. A diferencia de otras alternativas que requerían altos niveles de conectividad o infraestructura avanzada, la plataforma fue diseñada para funcionar en contextos de baja conectividad, incorporando recursos descargables y materiales accesibles offline. Además, el entorno virtual incorpora retroalimentación inmediata, seguimiento individual del progreso y adaptación de contenidos según las modalidades técnicas institucionales como Diseño Gráfico, Electrónica y Cerámica. Más allá de una herramienta tecnológica, el prototipo constituye una estrategia pedagógica contextualizada que articula evaluación, territorio e inclusión educativa.

La alternativa seleccionada fue considerada viable debido a su potencial para fortalecer simultáneamente competencias académicas, digitales y socioemocionales, promoviendo una educación inclusiva mediada por tecnología. Más allá de constituir una herramienta digital, la

plataforma e-learning contextualizada representa una estrategia pedagógica innovadora que articula evaluación, territorio e inclusión educativa, contribuyendo a la construcción de ambientes de aprendizaje más equitativos, significativos y adaptados a las realidades de las comunidades rurales.

Propósito y objetivos

- **Propósito**

Contribuir a la mejora del rendimiento académico de los estudiantes de la Institución Educativa Técnica Alejandro de Humboldt de Arcabuco – Boyacá, mediante la implementación de estrategias pedagógicas inclusivas y articuladas con el contexto local, que fortalezcan la calidad educativa y promuevan una mayor participación y dentro de la comunidad en los procesos formativos.

- **Objetivo general**

Diseñar una estrategia pedagógica e-learning, orientada al fortalecimiento de las competencias de lectura crítica, razonamiento cuantitativo, ciencias sociales y ciudadanas, en los estudiantes de formación media técnica de la Institución Educativa Técnica Alejandro de Humboldt de Arcabuco – Boyacá.

- **Objetivos específicos:**

1. Reconocer las competencias de lectura crítica, razonamiento cuantitativo, ciencias sociales y ciudadanas, en los estudiantes de formación media técnica de la Institución Educativa Técnica Alejandro de Humboldt de Arcabuco – Boyacá.
2. Caracterizar los aspectos educativos, tecnológicos y socioculturales de los estudiantes para identificar sus necesidades de aprendizaje.
3. Formular preguntas que favorezcan el fortalecimiento de competencias en lectura crítica, razonamiento cuantitativo y ciencias sociales y ciudadanas.
4. Diseñar una herramienta digital que articule contenidos contextualizados de acuerdo con las competencias planteadas.
5. Implementar una prueba piloto para evaluar la funcionalidad de la herramienta digital.



Matriz de medición de impacto educativo y social: de manera matricial, en la Tabla 1, se declara el contexto de impacto, indicador y medio de verificación de cada objetivo específico con el propósito de llevar a cabo el seguimiento y nivel de cumplimiento de estos.

Tabla 1.

Matriz impacto educativo y social

Objetivos Específicos	Contexto de Impacto	Indicadores de Cumplimiento e Impacto	Medios de Verificación
1. Reconocer las competencias de lectura crítica, razonamiento cuantitativo, ciencias sociales y ciudadanas en los estudiantes de formación media técnica de la Institución Educativa Técnica Alejandro de Humboldt de Arcabuco – Boyacá	Bajo rendimiento en pruebas SABER 11° por falta de refuerzo en sus competencias básicas.	- Informe con análisis estadístico por competencia. - Identificación de niveles de desempeño (bajo, básico, alto, superior).	- Resultados históricos de pruebas saber 11°. - Informe rendimiento en pruebas Saber 11° - Matriz de resultados.
2. Caracterizar los aspectos educativos, tecnológicos y socioculturales de los estudiantes para identificar sus necesidades de aprendizaje.	Diversidad sociocultural con limitaciones tecnológicas que podrían estar influyendo en los resultados académicos.	- Aplicación de encuesta de caracterización a una muestra de estudiantes de grado 11°. -Clasificación de perfiles educativos, tecnológicos y socioculturales. - Identificación de brechas tecnológicas.	- Análisis encuestas aplicadas. - Informe de caracterización.
3. Formular preguntas que favorezcan el fortalecimiento de competencias en lectura crítica, razonamiento cuantitativo y ciencias sociales y ciudadanas.	En el material pedagógico actual, hay una relación entre el contexto rural y las competencias evaluadas por las pruebas Saber 11°.	- Banco de preguntas contextualizadas divididas por especialidad (10 por competencia) para un total de 30 preguntas por cada una de las tres especialidades (arte en cerámica, electricidad – electrónica y diseño gráfico).	- Banco digital de preguntas clasificadas por competencias.



4. Diseñar una herramienta digital que articule contenidos contextualizados de acuerdo con las competencias planteadas.	Necesidad de herramientas educativas accesibles, estructuradas pedagógicamente y que sean contextualizadas.	- Prototipo del recurso digital (mínimo un apartado por competencia). - Guía de uso y navegación para docentes y estudiantes.	- Prototipo navegable. - Documentación técnica y pedagógica. - Informe de validación.
5. Implementar una prueba piloto para evaluar la funcionalidad de la herramienta digital.	Se hace necesario evaluar la pertinencia, usabilidad de la herramienta digital y el impacto académico en la institución educativa.	- Prueba piloto aplicada a la muestra los cursos de 11°. - Mejoramiento del 10% en desempeño los resultados por competencias.	- Resultados pre y post prueba. - Encuestas de satisfacción. - Informe final de aplicación de la herramienta digital.

Marco de referencia

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

Marco contextual

La Institución Educativa Técnica Alejandro de Humbolt. (s. f.). es el único colegio de Arcabuco, este es de carácter técnico en las especialidades de electricidad – electrónica, arte cerámica y diseño gráfico. El nombre de esta institución hace honor al biólogo y científico Alemán Alexander Von Humboldt, quien hizo investigaciones en Colombia sobre flora y fauna. En la actualidad, recibe estudiantes de diferentes municipios de Boyacá especialmente Arcabuco, Gachantivá, Motavita, Cóbbita, y Gambita Santander. Cabe resaltar que Arcabuco es un municipio colombiano ubicado en la provincia de Ricaurte del departamento de Boyacá, a unos 34 km de Tunja, capital del departamento (Ver Figura 3).

Figura 3.

Ubicación de Arcabuco, Boyacá



Tomado de Alcaldía de Arcabuco, (s. f.)

La institución cuenta con diferentes sedes de básica primaria en las diferentes veredas del municipio, mientras que en el casco urbano tiene dos sedes de básica primaria y una sede para básica secundaria y media donde se encuentran las aulas taller de las diferentes especialidades (Ver Figura 4). Además, el referente pedagógico es un modelo constructivista (I.E. Alejandro de Humboldt, 2018).

Figura 4.

Institución Educativa Técnica Alejandro de Humboldt



Tomado de Alcaldía de Arcabuco, (s. f.)

Revisión de estado del arte

Antecedentes nacionales

Henao Rivas y Herrera Lozano (2023) en su estudio se plantean que los procesos de aprendizaje deben centrarse en las necesidades, intereses y estilos de aprendizaje de los estudiantes, promoviendo

experiencias educativas más flexibles y personalizadas mediante el uso de tecnologías adaptativas. El estudio fue desarrollado en la Institución Educativa Heraclio Mena Padilla, ubicada en Apartadó, Antioquia, utilizando instrumentos como entrevistas, cuestionarios y revisión documental para analizar las dinámicas pedagógicas institucionales. Como resultado, se diseñaron e implementaron cuatro estrategias didácticas apoyadas en herramientas tecnológicas adaptativas, evidenciando mejoras en la participación estudiantil, la motivación académica y la apropiación de contenidos en educación básica y media. Esta investigación resulta relevante para el presente trabajo debido a que demuestra la importancia de integrar tecnologías educativas contextualizadas y estrategias pedagógicas innovadoras orientadas al aprendizaje personalizado, aportando referentes metodológicos y conceptuales para el diseño de propuestas e-learning inclusivas que respondan a las necesidades académicas y socioculturales de estudiantes provenientes de contextos rurales.

Alarcón Solera y Portillo Páez (2022) en su investigación proponen el diseño de una estrategia pedagógica orientada al fortalecimiento de la identidad territorial mediante la integración de la educación ambiental con las realidades socioambientales y la participación de la comunidad educativa. El estudio se desarrolló en la Institución Educativa El Silencio bajo un enfoque cualitativo, paradigma interpretativo y metodología de estudio de caso, involucrando estudiantes de los grados 8° y 9°, docentes, padres de familia y adultos mayores de la comunidad. La investigación se estructuró en tres fases: revisión documental y análisis de percepciones sobre territorialidad y ambiente; procesamiento de información mediante el software Atlas.ti; y diseño participativo de una estrategia educativo-ambiental contextualizada. Este estudio aporta elementos relevantes para la presente investigación al demostrar que las estrategias pedagógicas contextualizadas y construidas desde las dinámicas territoriales favorecen procesos educativos más inclusivos, participativos y pertinentes, constituyéndose en un referente conceptual y metodológico para el diseño de propuestas mediadas por tecnología orientadas a estudiantes provenientes de contextos rurales.

González y Torres (2020) en su artículo analizan las relaciones y diálogos construidos entre la educación popular y la educación propia a partir de las experiencias pedagógicas desarrolladas por docentes y líderes sociales del departamento del Cauca. La investigación tiene como sustento una metodología crítica y participativa, esto permitió identificar que, pese a las diferencias conceptuales y organizativas impulsadas por la Asociación de Instructores y Trabajadores de la Educación del Cauca (Asoinca) y el Consejo Regional Indígena del Cauca (CRIC), existe una convergencia significativa en torno a principios como la contextualización educativa, el fortalecimiento comunitario, la crítica a



modelos tradicionales y la construcción de procesos emancipadores desde el territorio. De igual forma el estudio destaca la importancia de integrar saberes comunitarios, prácticas culturales y dinámicas organizativas en los procesos de formación, permitiendo experiencias educativas mas participativas, criticas y contextualizadas. Este antecedente es importante en el desarrollo de la presente investigación debido a que aporta fundamentos teóricos y pedagógicos relacionados con la articulación entre educación, territorio y construcción colectiva del conocimiento, elementos fundamentales para el diseño de estrategias educativas mediadas por tecnología que reconozcan los saberes rurales, promuevan la inclusión educativa y fortalezcan aprendizajes significativos en contextos socioculturales diversos.

O. González y Cristina (2020) en su investigación analiza las condiciones necesarias para el desarrollo de procesos de innovación educativa en contextos institucionales, identificando factores relacionados con la gestión pedagógica, la transformación curricular, la apropiación tecnológica y la participación de los actores educativos. Por medio de una revisión conceptual, los autores exponen diferentes perspectivas sobre la innovación educativa, destacando que los procesos de cambio requieren no solo la incorporación de herramientas tecnológicas, sino también transformaciones en las prácticas docentes, las dinámicas institucionales y las metodologías de enseñanza. El estudio evidencia los desafíos que enfrentan las instituciones educativas para implementar procesos innovadores, especialmente aquellos que se resisten al cambio, las limitaciones de infraestructura tecnológica y la necesidad de fortalecer las competencias digitales en docentes y estudiantes. Este antecedente resulta relevante para la presente investigación debido a que proporciona fundamentos conceptuales para comprender la innovación educativa como un proceso integral y contextualizado, aportando criterios teóricos para el diseño e implementación de estrategias pedagógicas mediadas por tecnología orientadas al fortalecimiento de aprendizajes significativos e inclusivos en contextos rurales.

James et al. (2020) dentro de su investigación desarrollan un análisis documental sobre las políticas de evaluación externa implementadas en Colombia, centrando su atención en las Pruebas Saber y en la evaluación internacional PISA como mecanismos orientados al seguimiento de la calidad educativa en los niveles de educación básica y media. Los autores evidencian que los resultados de estas pruebas permiten identificar brechas educativas relacionadas con factores socioeconómicos, acceso a recursos tecnológicos y desigualdades territoriales, especialmente en contextos rurales. Este antecedente aporta elementos relevantes, debido a que proporciona fundamentos conceptuales y diagnósticos sobre la importancia de las evaluaciones estandarizadas en el fortalecimiento de la calidad educativa, sirviendo

como referente para el diseño de propuestas mediadas por tecnología orientadas al mejoramiento de las competencias evaluadas en las Pruebas Saber 11° en contextos educativos rurales.

Burbano, P. P. P. (2021) dentro de su investigación analiza las desigualdades presentes en los resultados de las Pruebas Saber 11 en las áreas de matemáticas, ciencias naturales y lectura crítica, evidenciando amplias brechas entre instituciones educativas públicas y privadas, así como entre regiones centrales y periféricas de Colombia. Los resultados demostraron que el incremento en la inversión destinada al mejoramiento de la calidad educativa influye positivamente en los puntajes obtenidos por los estudiantes; sin embargo, persisten diferencias significativas en favor de las instituciones privadas, especialmente en áreas relacionadas con ciencias y matemáticas. Asimismo, la investigación pone en evidencia que los estudiantes de contextos rurales y sectores con menor acceso a recursos educativos presentan mayores dificultades en el desarrollo de competencias evaluadas externamente. Este antecedente resulta relevante para la presente investigación debido a que aporta fundamentos estadísticos y conceptuales sobre las brechas de calidad educativa existentes en Colombia, justificando la necesidad de implementar estrategias pedagógicas innovadoras, inclusivas y mediadas por tecnología que contribuyan al fortalecimiento académico de estudiantes pertenecientes a instituciones educativas rurales y públicas.

Ortíz et al. (2021) en su trabajo analizan la evolución de la calidad de la educación media en Colombia a partir de la incidencia de diferentes variables socioeconómicas sobre los resultados obtenidos en las Pruebas Saber 11, considerando diferencias entre departamentos y tipos de institución educativa. Entre los principales hallazgos se identificó que las necesidades básicas insatisfechas (NBI), la desigualdad social y el producto interno bruto (PIB) regional constituyen los factores con mayor influencia sobre la calidad educativa en la educación media colombiana, evidenciando amplias brechas territoriales y socioeconómicas en el desempeño académico de los estudiantes. De igual forma la investigación hace énfasis que los contextos con mayores niveles de vulnerabilidad presentan menores oportunidades de acceso a recursos pedagógicos y tecnológicos, afectando significativamente el desarrollo de competencias evaluadas externamente. Este antecedente resulta pertinente debido a que proporciona fundamentos teóricos y estadísticos que permiten comprender la relación entre desigualdad social y rendimiento académico, sustentando la necesidad de implementar estrategias pedagógicas inclusivas y mediadas por tecnología que contribuyan al fortalecimiento de la calidad educativa en instituciones con población estudiantil proveniente de contextos rurales y vulnerables.

Ariza et al. (2021) en su artículo analiza la relación existente entre el acceso a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y el rendimiento académico de estudiantes colombianos a partir de

los resultados obtenidos en las Pruebas Saber 11 durante el periodo 2014-2016 en las áreas de Lenguaje, Matemáticas e inglés. Los resultados evidenciaron que el impacto de las TIC sobre el rendimiento académico no es homogéneo, ya que depende de factores asociados al contexto y perfil del estudiante; sin embargo, también se encontró que los municipios con mayor proporción de estudiantes con acceso a computador presentaron mejoras significativas en los puntajes promedio de las áreas evaluadas, especialmente en inglés. De igual forma, el estudio destaca la necesidad de formular políticas públicas orientadas a reducir las brechas digitales y fortalecer el acceso equitativo a herramientas tecnológicas en contextos educativos vulnerables. Este antecedente resulta relevante debido a que aporta fundamentos empíricos y conceptuales sobre la incidencia positiva de las TIC en el fortalecimiento de competencias académicas, sustentando la importancia de implementar estrategias pedagógicas mediadas por tecnología que contribuyan al mejoramiento del desempeño en las Pruebas Saber 11 y a la disminución de desigualdades educativas en estudiantes provenientes de contextos rurales.

Antecedentes internacionales

Cajamarca-Correa et al. (2024) En su estudio presentan una revisión bibliográfica sobre las tendencias actuales en la implementación de herramientas y recursos tecnológicos en el ámbito de la educación superior, analizando experiencias desarrolladas en diferentes disciplinas académicas y regiones del mundo. La investigación destaca que tecnologías como el e-learning, la inteligencia artificial, la realidad virtual y el análisis del aprendizaje han contribuido significativamente al mejoramiento de la calidad educativa, favoreciendo procesos de enseñanza más flexibles, interactivos y accesibles. El estudio también identifica desafíos importantes relacionados con las limitaciones de infraestructura tecnológica, las brechas de acceso digital y la necesidad de fortalecer la formación docente para garantizar una apropiación pedagógica efectiva de las tecnologías emergentes. Esta investigación es apropiada para el desarrollo de este trabajo debido a que aporta fundamentos teóricos y metodológicos sobre la integración de tecnologías educativas en procesos de innovación pedagógica, sustentando la importancia de diseñar estrategias e-learning contextualizadas que respondan a las necesidades de instituciones educativas con población estudiantil proveniente de contextos rurales y con limitaciones de conectividad.

Krainer y Cháves (2021) en el desarrollo de su investigación analiza la educación superior en América Latina desde una perspectiva intercultural crítica, reconociendo la educación como un eje fundamental para la transformación social y cultural de los territorios. Los autores desarrollan una reflexión teórica en torno a las corrientes educativas críticas que cuestionan el saber hegemónico y la visión positivista de la ciencia, proponiendo modelos pedagógicos orientados al reconocimiento de la



diversidad cultural, la construcción colectiva del conocimiento y la formación de sujetos con una comprensión más amplia e inclusiva de la realidad social. De igual manera, el artículo enfatiza la importancia de integrar los saberes propios de las comunidades y promover prácticas educativas que fortalezcan la identidad cultural y el pensamiento crítico en los estudiantes. Este estudio es pertinente para el desarrollo de la investigación ya que aporta fundamentos conceptuales relacionados con la educación inclusiva, la contextualización curricular y el reconocimiento de los saberes territoriales, elementos esenciales para el diseño de estrategias pedagógicas mediadas por tecnología orientadas al fortalecimiento de aprendizajes significativos en estudiantes provenientes de contextos rurales y culturalmente diversos.

Bonafé y Anaya (2021) en su artículo realizan una reflexión crítica sobre las condiciones contextuales en las que emergen las innovaciones educativas, cuestionando la tendencia de las políticas educativas a implementar propuestas pedagógicas desarticuladas de las realidades socioculturales de las instituciones y comunidades. Los autores analizan la relación entre escuela y entorno a partir de tres dimensiones fundamentales: la incorporación de las dinámicas culturales y cotidianas dentro de los procesos educativos, la necesidad de construir una educación emancipadora arraigada al territorio y el reconocimiento de la ciudad y los espacios comunitarios como escenarios de aprendizaje que complementan el currículo escolar. De igual manera, se destaca que la contextualización pedagógica favorece procesos formativos más significativos, críticos y transformadores, fortaleciendo la relación entre conocimiento, cultura y territorio. Este estudio resulta relevante ya que aporta a la investigación fundamentos teóricos sobre la importancia de diseñar estrategias educativas contextualizadas e inclusivas, orientadas a integrar las realidades territoriales y culturales en procesos pedagógicos mediados por tecnología, contribuyendo así al fortalecimiento de aprendizajes significativos en estudiantes provenientes de contextos rurales.

Hernández Prados & Collados Torres, (2020) en su trabajo analiza la gamificación como una metodología innovadora aplicada al ámbito escolar, destacando su potencial para transformar las dinámicas tradicionales de enseñanza y aprendizaje mediante estrategias basadas en elementos propios del juego. El estudio evidencia que la gamificación favorece el fortalecimiento de habilidades cognitivas, la creatividad, la participación activa y la motivación estudiantil, contribuyendo a la construcción de ambientes de aprendizaje más dinámicos e interactivos. De igual manera, se resalta que esta metodología promueve procesos de aprendizaje significativo al incrementar el interés y compromiso de los estudiantes frente a los contenidos académicos. Este estudio resulta importante para el desarrollo del presente trabajo, debido a que aporta fundamentos teóricos y metodológicos sobre el uso de estrategias innovadoras

mediadas por tecnología para fortalecer el rendimiento académico y la motivación estudiantil, constituyéndose en un referente importante para el diseño de plataformas e-learning contextualizadas orientadas al desarrollo de competencias evaluadas en las Pruebas Saber 11° en contextos educativos rurales.

Argandoña-Mendoza et al. (2020) en su artículo reflexionan sobre los principales desafíos que enfrentan la investigación y la innovación educativa en el contexto escolar ecuatoriano a partir de las transformaciones generadas por la pandemia de la COVID-19. Los autores evidencian que, tanto en Ecuador como en América Latina, persisten limitaciones estructurales relacionadas con infraestructura tecnológica, formación docente y políticas públicas insuficientes para consolidar procesos sostenibles de investigación e innovación educativa. De igual manera, se enfatiza la importancia de integrar herramientas tecnológicas y metodologías innovadoras que permitan responder a los nuevos desafíos educativos surgidos en escenarios de virtualidad y educación híbrida. El antecedente resulta relevante debido a que aporta fundamentos conceptuales sobre la importancia de la innovación educativa como estrategia de transformación institucional y fortalecimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje mediados por tecnología, constituyéndose en un referente para el diseño de propuestas pedagógicas contextualizadas e inclusivas en instituciones educativas con población estudiantil rural.

Martínez et al. (2020) en su investigación analiza las metodologías empleadas en procesos de innovación educativa a partir de los principios de la Teoría Fundamentada, utilizada como referente metodológico para interpretar y describir las experiencias y relatos de actores vinculados a prácticas innovadoras en diferentes instituciones educativas. La investigación permitió identificar diversas metodologías aplicadas en centros comprometidos con procesos de transformación pedagógica, evidenciando que la innovación educativa no responde a un único enfoque metodológico, sino que se construye desde la articulación flexible de estrategias pedagógicas, contextuales y participativas. De igual manera, los autores resaltan que las experiencias exitosas de innovación educativa surgen de la reflexión colectiva, la participación de la comunidad educativa y la capacidad de integrar metodologías activas mediadas por tecnología. Esta investigación aporta fundamentos metodológicos y conceptuales sobre la flexibilidad de los procesos de innovación educativa, sirviendo como referente para el diseño de estrategias pedagógicas contextualizadas y mediadas por herramientas digitales orientadas al fortalecimiento del aprendizaje y el rendimiento académico en contextos rurales.

Garay y Quintana (2020) en su trabajo investigativo analizan las habilidades del siglo XXI como un conjunto de competencias cognitivas, sociales, emocionales y digitales necesarias para que los



estudiantes enfrenten los desafíos de una sociedad basada en el conocimiento y la transformación tecnológica. La investigación desarrolla una comparación entre distintos marcos referenciales internacionales sobre dichas habilidades, utilizando una metodología sustentada en estudios de caso y análisis descriptivo-comparativo para identificar coincidencias, diferencias e inconsistencias entre los modelos analizados. El estudio destaca que el fortalecimiento de estas habilidades constituye un elemento esencial para impulsar procesos de innovación educativa y responder a las demandas contemporáneas de los sistemas educativos. La investigación es relevante para la presente investigación ya que aporta fundamentos conceptuales sobre la importancia de fortalecer competencias del siglo XXI mediante estrategias educativas mediadas por tecnología, constituyéndose en un referente teórico para el diseño de propuestas e-learning orientadas al mejoramiento del rendimiento académico y al desarrollo de habilidades digitales en estudiantes provenientes de contextos rurales.

Marco teórico

El proyecto “Fortalecimiento de la preparación para las Pruebas Saber 11° desde un enfoque pedagógico inclusivo y contextualizado con estrategias tecnológicas” surge de la necesidad de fortalecer los procesos de aprendizaje y el desarrollo de competencias en estudiantes rurales de la Institución Educativa Técnica Alejandro de Humboldt de Arcabuco, Boyacá. En este sentido, el marco teórico se construye a partir de cinco categorías de análisis que permiten comprender las relaciones entre innovación pedagógica, mediación tecnológica, estrategias didácticas, saberes territoriales y evaluación por competencias. Estas categorías no se entienden de manera aislada, sino como elementos interdependientes que posibilitan la construcción de una propuesta educativa contextualizada y pertinente para responder a las necesidades académicas y sociales de los estudiantes frente a las Pruebas Saber 11°.

La articulación entre innovación educativa, tecnologías educativas, estrategias didácticas y saberes del territorio permite reconocer que los procesos de enseñanza y aprendizaje deben responder a las condiciones culturales, económicas y geográficas de los contextos rurales. De igual manera, la evaluación por competencias se convierte en un referente fundamental para orientar prácticas pedagógicas enfocadas en el desarrollo del pensamiento crítico, la interpretación y la resolución de problemas. Por esta razón, el presente marco teórico busca sustentar conceptualmente la propuesta, entendiendo que la incorporación de herramientas tecnológicas offline, contenidos contextualizados y metodologías activas puede contribuir al

fortalecimiento de las competencias evaluadas por el ICFES y a la reducción de brechas educativas entre contextos urbanos y rurales.

Innovación Educativa

La innovación educativa se entiende como un proceso de transformación de las prácticas escolares existentes mediante la incorporación de nuevas metodologías, enfoques pedagógicos y herramientas que responden a las necesidades específicas de un contexto determinado. En este sentido, Pincay-Chiquito y Cuero-Delgado (2024), así como Bonafé y Anaya (2021), sostienen que la innovación no se limita únicamente a la implementación de tecnologías o cambios aislados, sino que implica transformaciones significativas orientadas a mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Desde esta perspectiva, innovar significa replantear las dinámicas tradicionales de la escuela para favorecer experiencias educativas más participativas, contextualizadas y significativas.

Rodríguez Pech y Chan Chi (2023) plantean que la innovación educativa debe responder a problemáticas concretas del entorno y desarrollarse a partir de tres dimensiones fundamentales: la pedagógica, la curricular y la institucional. La dimensión pedagógica se relaciona con las transformaciones que ocurren en el aula, especialmente en las metodologías de enseñanza, la interacción docente-estudiante y la construcción del conocimiento. Esto implica promover procesos de aprendizaje activos donde el estudiante participe de manera crítica y reflexiva en la apropiación de los contenidos.

Por otra parte, la dimensión curricular hace referencia a la necesidad de adaptar los planes de estudio y las experiencias de aprendizaje a las características sociales, culturales y económicas del contexto. En instituciones rurales como la I.E. Técnica Alejandro de Humboldt, esto supone reconocer las dinámicas territoriales y vincularlas con los contenidos escolares, permitiendo que el currículo dialogue con las prácticas cotidianas de los estudiantes. De esta manera, la innovación curricular favorece procesos educativos más pertinentes y cercanos a la realidad de las comunidades.

La dimensión institucional, según Rodríguez Pech y Chan Chi (2023), involucra la capacidad de las instituciones educativas para gestionar procesos de cambio y consolidar condiciones organizativas que favorezcan la innovación. Esto implica liderazgo pedagógico, trabajo colaborativo y disposición institucional para transformar prácticas tradicionales. En relación con ello, el Ministerio de Educación Nacional (2022) amplía esta visión mediante el concepto de ecosistema de innovación educativa, entendido como la articulación entre actores, recursos, políticas y prácticas que contribuyen a construir una educación pertinente y de calidad.



Sin embargo, Aguilar-Forero y Cifuentes (2020) advierten que no todo cambio puede considerarse innovación educativa, ya que esta debe partir de una práctica existente y generar transformaciones significativas dentro de la escuela. Desde esta perspectiva, la innovación implica una intención clara de mejorar los procesos pedagógicos y responder a las necesidades reales de los estudiantes y las comunidades.

En el contexto del proyecto, la innovación educativa se materializa mediante el diseño de una propuesta pedagógica y tecnológica contextualizada que integra herramientas offline, contenidos territoriales y estrategias didácticas enfocadas en el fortalecimiento de competencias para las Pruebas Saber 11°. La propuesta busca responder a las limitaciones de conectividad presentes en el entorno rural y promover experiencias de aprendizaje más inclusivas, significativas y contextualizadas.

Tecnologías Educativas

Las tecnologías educativas son entendidas como herramientas y recursos que median los procesos de enseñanza y aprendizaje, trascendiendo su función instrumental para convertirse en elementos que favorecen la construcción del conocimiento. Cañizález y Beltrán (2017) sostienen que las tecnologías educativas deben integrarse activamente a las dinámicas pedagógicas y no limitarse únicamente al uso técnico de dispositivos digitales. Desde esta perspectiva, las tecnologías adquieren valor educativo cuando posibilitan nuevas formas de interacción, participación y apropiación del conocimiento.

Sancho (2001) señala que no todo medio digital puede considerarse automáticamente educativo, ya que su uso debe responder a una intención pedagógica clara. Esto implica que la incorporación de herramientas tecnológicas en la escuela requiere planeación, contextualización y articulación con los objetivos de aprendizaje. En consecuencia, el uso de plataformas digitales debe estar orientado a fortalecer procesos cognitivos, comunicativos y reflexivos en los estudiantes.

En relación con ello, Moreira (2010) plantea que uno de los principales retos de las tecnologías educativas consiste en lograr su integración al currículo y a la cultura institucional. Las tecnologías no deben funcionar como elementos aislados dentro de la práctica pedagógica, sino como recursos articulados a los procesos formativos y a las necesidades del contexto escolar. Esta perspectiva resulta especialmente relevante en escenarios rurales donde las condiciones de acceso tecnológico son limitadas y requieren propuestas flexibles e inclusivas.

Muñoz-Repiso (2002) clasifica los enfoques de las tecnologías educativas en cuatro perspectivas fundamentales. El enfoque empírico las concibe como soportes materiales para la transmisión de



información; el enfoque mediacional-simbólico enfatiza la interacción entre tecnología y estudiante en la construcción de significados; el enfoque curricular plantea su uso para la resolución de problemas reales dentro del proceso educativo; y el enfoque sociocultural analiza el impacto de las tecnologías en la comunidad y en las relaciones sociales.

Desde el enfoque sociocultural, las tecnologías educativas adquieren especial importancia en contextos rurales debido a su potencial para reducir brechas de acceso al conocimiento y favorecer procesos de inclusión educativa. Martínez-Lazcano et al. (2019) destacan que estas tecnologías funcionan como sistemas integrales de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje, permitiendo fortalecer competencias y ampliar oportunidades de formación.

En el proyecto, las tecnologías educativas se concretan mediante el uso de una plataforma portable y offline implementada en Chamilo, diseñada para funcionar sin conexión permanente a internet. Esta característica responde a las condiciones de conectividad de las zonas rurales de Arcabuco y permite que los estudiantes accedan a contenidos contextualizados, actividades interactivas y simulaciones de preguntas tipo Saber 11° desde redes locales o dispositivos físicos como memorias USB y discos duros.

Estrategias Didácticas

Las estrategias didácticas pueden entenderse como planes de acción pedagógica organizados intencionalmente para favorecer procesos de aprendizaje significativo. Tobón (2010) plantea que estas estrategias deben responder a las necesidades del contexto estudiantil y orientarse al desarrollo de competencias que permitan a los estudiantes interpretar, argumentar y resolver problemas de manera reflexiva. Desde esta perspectiva, las estrategias didácticas constituyen herramientas fundamentales para orientar la mediación pedagógica dentro del aula.

Méndez et al. (2018) señalan que las estrategias didácticas fortalecen el pensamiento lógico y la resolución de problemas cuando se acompañan de una mediación docente adecuada. Esto implica que el docente no solo transmite contenidos, sino que guía, orienta y promueve procesos de participación activa en los estudiantes. De esta manera, el aprendizaje deja de ser memorístico y se convierte en una experiencia de construcción colectiva y contextualizada del conocimiento.

Por su parte, Díaz Barriga (2010) define las estrategias didácticas como procedimientos flexibles y ajustables que permiten guiar el aprendizaje reflexivo. Esta flexibilidad resulta especialmente importante en contextos rurales donde las condiciones sociales, culturales y tecnológicas exigen adaptaciones

constantes en las prácticas pedagógicas. En consecuencia, las estrategias deben responder a las características específicas de los estudiantes y a las dinámicas propias de su entorno.

Zepeda y González (2016) destacan que las estrategias didácticas también cumplen una función de reflexión docente, ya que permiten evaluar y optimizar continuamente el proceso educativo. Esto supone que la práctica pedagógica no debe mantenerse estática, sino transformarse de acuerdo con las necesidades y resultados observados en los estudiantes.

Asimismo, González Losada y Triviño García (2018) resaltan el uso de las tecnologías de la información y la comunicación como estrategias didácticas relevantes y motivadoras para los estudiantes. En la actualidad, la integración de recursos digitales favorece experiencias de aprendizaje más dinámicas e interactivas, fortaleciendo habilidades cognitivas y comunicativas necesarias para enfrentar evaluaciones por competencias.

Villegas (2022) plantea que las estrategias didácticas contemporáneas deben promover el pensamiento crítico, el trabajo colaborativo, los juegos didácticos y el uso de TIC como mecanismos para fortalecer el aprendizaje significativo. En este sentido, el proyecto Raíces que Enseñan incorpora actividades contextualizadas, simulaciones tipo Saber, ejercicios colaborativos y contenidos relacionados con el entorno rural para fortalecer las competencias académicas de los estudiantes de manera más pertinente y cercana a su realidad.

Saberes del Territorio

Los saberes del territorio son entendidos como conocimientos, prácticas, valores y símbolos contruidos históricamente por las comunidades en su relación con el entorno social y natural. Walsh (2010) sostiene que estos saberes representan formas de conocimiento vinculadas con la memoria colectiva, la identidad cultural y las dinámicas comunitarias, permitiendo reconocer otras maneras de comprender y habitar el territorio.

Desde esta perspectiva, la educación no puede desvincularse de las realidades culturales y sociales de las comunidades. Los procesos de enseñanza y aprendizaje deben reconocer las experiencias cotidianas, prácticas productivas y conocimientos locales como elementos fundamentales en la construcción del conocimiento escolar. Esto resulta especialmente importante en contextos rurales donde las dinámicas comunitarias influyen significativamente en las formas de aprendizaje de los estudiantes.



Zabalza (2012) plantea que el currículo debe conectarse con la cotidianidad y las características específicas del territorio, permitiendo que los contenidos escolares tengan sentido para los estudiantes. En consecuencia, la contextualización curricular favorece procesos educativos más significativos, ya que relaciona los saberes académicos con experiencias cercanas a la vida cotidiana de la comunidad.

De igual manera, Núñez (2004) sostiene que la educación rural debe articularse con las prácticas sociales, éticas y culturales del contexto mediante estrategias como el aprender haciendo, el trabajo comunitario y la valoración de los simbolismos locales. Esta perspectiva permite comprender que el aprendizaje no ocurre únicamente dentro del aula, sino también en las dinámicas familiares, agrícolas, artesanales y comunitarias del territorio.

En relación con ello, el proyecto Raíces que Enseñan incorpora contenidos y actividades contextualizadas que integran prácticas agrícolas, tradiciones artesanales y elementos culturales propios de Arcabuco. Esta articulación entre saberes territoriales y contenidos académicos busca fortalecer la identidad cultural de los estudiantes y favorecer procesos de aprendizaje más cercanos a su realidad.

Pruebas Saber

Las Pruebas Saber son evaluaciones nacionales diseñadas por el Ministerio de Educación Nacional para medir el desarrollo de competencias en áreas como lectura crítica, matemáticas, ciencias naturales, competencias ciudadanas e inglés. Estas pruebas se fundamentan en los Estándares Básicos de Competencia y buscan evaluar no solo la memorización de contenidos, sino también la capacidad de los estudiantes para interpretar información, argumentar ideas y resolver situaciones problemáticas.

Timarán-Pereira et al. (2019) señalan que las Pruebas Saber permiten valorar el nivel de comprensión y pensamiento crítico de los estudiantes frente a diferentes áreas del conocimiento. Desde esta perspectiva, las competencias evaluadas requieren habilidades de análisis, interpretación y reflexión que permitan relacionar los contenidos académicos con contextos reales.

Ballesteros-Alfonso y Gómez-Velasco (2022) destacan que el departamento de Boyacá ha presentado históricamente buenos resultados en estas pruebas; sin embargo, persisten desigualdades significativas entre contextos urbanos y rurales. Estas diferencias evidencian las brechas de acceso a recursos educativos, conectividad y oportunidades de formación presentes en muchas instituciones rurales.

En relación con ello, Burbano (2021) identifica brechas estructurales entre sectores públicos y privados que afectan el desempeño académico de los estudiantes. Factores como infraestructura, acceso

tecnológico y condiciones socioeconómicas influyen directamente en los resultados obtenidos en las evaluaciones nacionales.

Por otra parte, Vides-Buelvas et al. (2024) y Padilla-Escorcía et al. (2022) enfatizan que la lectura crítica constituye una competencia transversal y determinante para el desempeño global en las Pruebas Saber. La capacidad de comprender, analizar e interpretar textos influye en todas las áreas evaluadas y se convierte en una habilidad esencial para el desarrollo académico de los estudiantes.

Finalmente, Cajicá Zambrano y Malo Ricardo (2022) consideran que el uso adecuado de las tecnologías de la información y la comunicación puede fortalecer el desempeño en lectura crítica y otras competencias evaluadas por el ICFES. En este sentido, el proyecto Raíces que Enseñan propone una estrategia pedagógica y tecnológica contextualizada que busca fortalecer las competencias evaluadas en Saber 11° mediante recursos offline, actividades interactivas y contenidos vinculados con el entorno rural de los estudiantes.

Marco conceptual

Innovación Educativa

La innovación educativa se entiende como un proceso de transformación de las prácticas escolares existentes, mediante la incorporación de nuevas ideas, metodologías, tecnologías o enfoques que responden a necesidades del contexto específico (Pincay-Chiquito & Cuero-Delgado, 2024; Bonafé & Anaya, 2021). Igualmente, Rodríguez Pech y Chan Chi (2023) explican que esta innovación debe atender problemáticas concretas del entorno y propone tres dimensiones:

- Pedagógica: cambios profundos en el aula.
- Curricular: planes de estudio adaptados al contexto.
- Institucional: gestión que respalda los cambios.

El Ministerio de Educación Nacional, (2026) amplía esta visión con el concepto de ecosistema de innovación educativa, donde todos los actores del sistema participan para construir una educación pertinente y de calidad. Aguilar-Forero y Cifuentes (2020) advierte que no todo cambio es innovación: debe partir de una práctica existente y generar transformación significativa.

Tecnologías Educativas

Son herramientas y recursos digitales que, más allá de su carácter instrumental, se integran activamente como mediadoras del aprendizaje (Cañizález & Beltrán, 2017). Además, según Sancho

(2001), no todo medio digital es automáticamente educativo; su aplicación debe tener un fin pedagógico claro. Por su parte, Moreira (2010) indica que el reto es su integración al currículo y cultura institucional, siendo clasificados por Muñoz-Repiso (2002) clasifica sus enfoques en:

- Empírico (soportes materiales),
- Mediacional-simbólico (interacción tecnología-estudiante),
- Curricular (resolución de problemas reales),
- Sociocultural (impacto en la comunidad).

Además, Manotoa (2025) clasifican las plataformas tecnológicas en categorías: comunicación, administración, productividad, curso y herramientas del estudiante. Finalmente, Martínez-Lazcano et al. (2019) resaltan su valor como sistema de apoyo integral al proceso enseñanza-aprendizaje.

Estrategias Didácticas

Son planes de acción pedagógica que el docente organiza para lograr aprendizajes significativos, basados en las necesidades del contexto estudiantil (Tobón, 2010). Para Méndez et al. (2018), estas estrategias fortalecen el pensamiento lógico y la resolución de problemas, acompañadas siempre por una mediación docente eficaz.

Igualmente, Díaz Barriga (2010) las define como procedimientos ajustables para guiar el aprendizaje reflexivo, mientras Zepeda y González (2016) destacan su papel en la reflexión docente y optimización del proceso educativo. De igual modo, González Losada y Triviño García (2018) subrayan el uso de TIC como estrategias relevantes y atractivas. Villegas (2022) propone que estas estrategias deben fomentar el pensamiento crítico, juegos didácticos, TIC y colaboración.

Saberes del Territorio

Son conocimientos, valores, símbolos, prácticas y creencias construidas históricamente por las comunidades en su relación con el entorno (Walsh, 2010). Estos saberes permiten adaptar el currículo y las estrategias pedagógicas a la diversidad cultural y territorial. Por ello, Zabalza (2012) plantea que el currículo debe conectarse con la cotidianidad y características específicas del territorio. Núñez (2004) propone que la educación rural debe articularse con las prácticas sociales, éticas y culturales del contexto (aprender haciendo, trabajo comunitario, simbolismos locales).

Pruebas Saber

Son evaluaciones nacionales diseñadas por el MEN para medir competencias en lectura crítica, matemáticas, ciencias naturales, competencias ciudadanas e inglés, con base en los Estándares Básicos de Competencia. Según Timarán-Pereira et al. (2019), estas pruebas permiten valorar el nivel de comprensión y pensamiento crítico de los estudiantes frente a diversas áreas.

En este sentido, Ballesteros-Alfonso y Gómez-Velasco (2022) destacan que Boyacá ha tenido buenos resultados, aunque persisten desigualdades urbano-rurales. Igualmente, Burbano (2021) señala brechas entre sectores público y privado, asociadas a diferencias estructurales. Además, Vides-Buelvas et al. (2024) y Padilla-Escorcia et al. (2022) enfatizan que la lectura crítica es transversal y clave para el desempeño global en la prueba. Por esto, Cajicá Zambrano y Malo Ricardo (2022) consideran que las TIC bien utilizadas pueden potenciar el rendimiento en lectura crítica.

Marco legal y normativo

Para el marco de este proyecto se aplican las siguientes normas:

- Ley 115: Ley general de Educación (ley 115 de 1994) en su artículo 5 Fines de la educación parágrafo 9 nos habla
- Ley 1978 de 2019: Modernización del sector TIC en Colombia.

La síntesis del estado legal y normativo se presenta de manera monográfica en la Tabla 2.

Tabla 2.

Matriz normativa

Ley o norma	Año	Descripción general	Artículo(s) que aplican	Aplicabilidad para el proyecto
ley 115	1994	Ley General de Educación en Colombia	artículo 5 parágrafo 9, 11 y 13	Se relacionan con el proyecto ya que establece las reglamentaciones para el desarrollo del pensamiento crítico que se puede ver reflejado en la aplicabilidad de las pruebas Saber 11. Adicionalmente regula y establece los parámetros



				para la formación de habilidades en las áreas técnicas que permiten a los estudiantes desarrollarse de forma individual y a nivel social.
Ley 1978	2019	Modernización del sector TIC en Colombia	Artículo 1	Aunque esta ley no se enfoca específicamente en el sector educativo, la modernización de este sector tiene una influencia e impacto directo en la educación ya que promueve la igualdad de oportunidades, creación de espacios tecnológicos en las aulas de clase que respondan a las necesidades del siglo XXI (<i>Ley 1978 de 2019, s. f.</i>)

Marco técnico

El presente marco técnico describe los componentes funcionales, metodológicos y estructurales que sustentan el desarrollo de la estrategia digital, diseñada como una solución tecnológica orientada al fortalecimiento de competencias académicas en estudiantes rurales de la Institución Educativa Técnica Alejandro de Humboldt de Arcabuco, Boyacá. Este apartado se centra específicamente en los aspectos técnicos relacionados con el análisis del problema, el desarrollo del prototipo, la infraestructura tecnológica utilizada, la organización funcional de la plataforma y las características operativas del sistema implementado.

El desarrollo del proyecto partió de un proceso de análisis contextual enfocado en identificar las principales dificultades que afectan el desempeño académico de los estudiantes rurales frente a las Pruebas Saber 11°. Entre las problemáticas detectadas se encuentran las limitaciones de conectividad, el acceso restringido a plataformas educativas digitales y la ausencia de recursos contextualizados que relacionen los contenidos académicos con el entorno territorial de los estudiantes. A partir de este diagnóstico, se definió la necesidad de construir una herramienta tecnológica portable y accesible que permitiera fortalecer procesos de aprendizaje sin depender exclusivamente de conexión permanente a internet.

Para responder a esta necesidad se utilizó un enfoque de investigación aplicada, orientado a diseñar soluciones concretas frente a problemáticas educativas identificadas en el contexto institucional. Este enfoque permitió estructurar una propuesta tecnológica centrada en la funcionalidad, accesibilidad y pertinencia pedagógica del recurso digital. Asimismo, el desarrollo del sistema se organizó bajo la lógica de plataformas e-learning con capacidad offline, garantizando que los contenidos pudieran ser utilizados en sedes rurales con limitaciones tecnológicas y dificultades de acceso a la red.

La arquitectura tecnológica del proyecto se implementó mediante el sistema de gestión de aprendizaje Chamilo, plataforma educativa de código abierto utilizada para la administración de contenidos, actividades y recursos digitales de aprendizaje. La selección de Chamilo respondió a criterios de compatibilidad, facilidad de administración, bajo consumo de recursos y capacidad de funcionamiento en entornos locales sin conexión a internet. Además, la plataforma permite integrar cuestionarios, simulacros, materiales multimedia y procesos de seguimiento académico dentro de una misma estructura funcional.

Uno de los componentes más relevantes de la propuesta corresponde a su naturaleza portable y offline. El sistema fue diseñado para ejecutarse desde servidores de red local o mediante dispositivos físicos como memorias USB y discos duros externos, permitiendo que las sedes rurales de la institución puedan acceder a los contenidos educativos sin depender de conectividad constante. Esta característica técnica busca reducir las barreras de acceso digital presentes en el territorio y garantizar continuidad en los procesos formativos de los estudiantes.

En términos funcionales, la plataforma se estructuró a partir de módulos transversales que integran áreas básicas del conocimiento con los énfasis técnicos de la institución educativa. Los contenidos de Matemáticas, Lenguaje, Ciencias Naturales y Ciencias Sociales fueron articulados con las especialidades de Electrónica, Cerámica y Diseño Gráfico, permitiendo contextualizar los procesos de aprendizaje y relacionar los ejercicios académicos con experiencias cercanas al entorno formativo de los estudiantes. Esta organización modular favorece la interdisciplinariedad y fortalece la apropiación de competencias desde situaciones contextualizadas.

Otro componente técnico fundamental corresponde al banco de preguntas contextualizado, diseñado para transformar ítems tradicionales tipo ICFES en situaciones problemáticas relacionadas con la realidad sociocultural y productiva de Arcabuco. Para ello, se incorporaron referencias a la gastronomía

local, prácticas agrícolas, tradiciones artesanales y dinámicas comunitarias propias del territorio. Esta funcionalidad permite que los estudiantes enfrenten ejercicios de lectura crítica, interpretación y análisis a partir de contextos familiares y significativos, fortaleciendo procesos de comprensión y apropiación del conocimiento.

La interfaz de usuario fue diseñada bajo criterios de accesibilidad y navegación intuitiva. La plataforma cuenta con menús organizados, distribución clara de contenidos y rutas de acceso simplificadas para facilitar la interacción de los estudiantes con los recursos educativos. Durante las pruebas piloto realizadas en la institución, el 91.2 % de los usuarios identificó adecuadamente las secciones y funcionalidades del sistema, evidenciando un nivel favorable de comprensión y usabilidad dentro de la experiencia de navegación.

En relación con las características técnicas del sistema, la plataforma incorpora soporte multimedia mediante imágenes, guías didácticas y recursos interactivos que pueden ejecutarse sin dependencia de servicios en la nube. Esta funcionalidad garantiza estabilidad en el acceso a contenidos incluso en contextos de baja conectividad. Asimismo, el sistema integra mecanismos de retroalimentación inmediata para simulacros tipo ICFES, permitiendo que los estudiantes identifiquen errores, reconozcan fortalezas y mejoren progresivamente sus procesos de aprendizaje y preparación académica. La siguiente figura 5 representa la estructura funcional general de la plataforma:

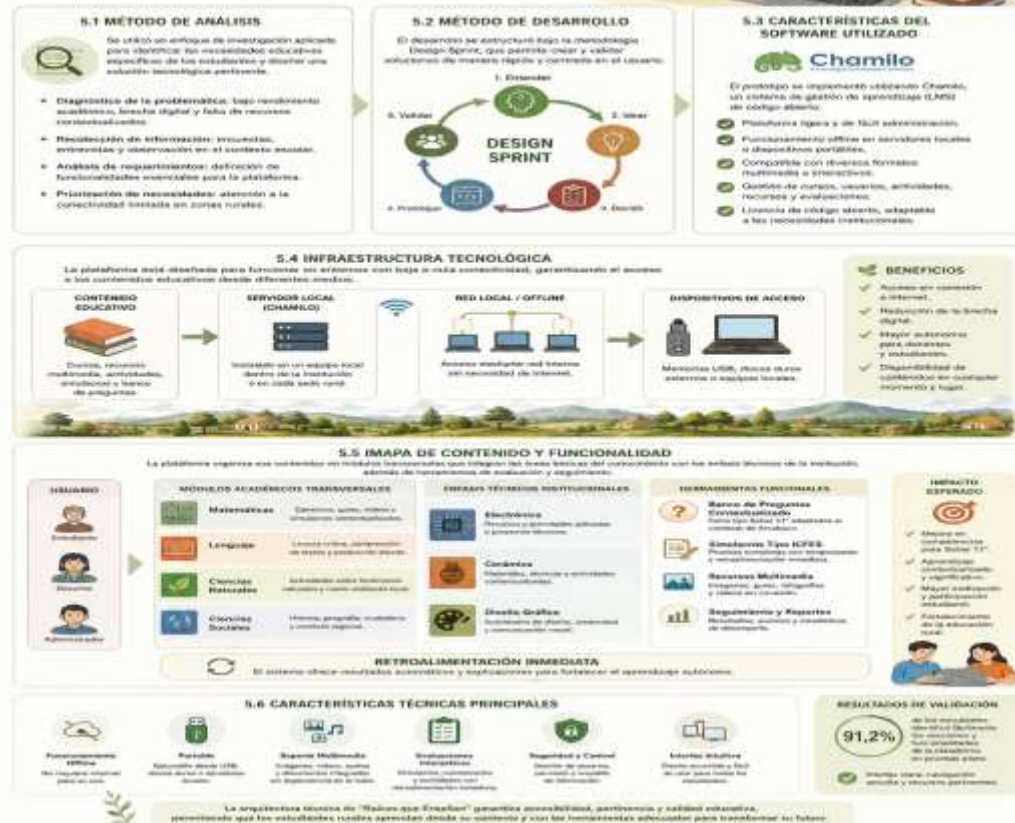
Figura 5.

Marco técnico



5. MARCO TÉCNICO

Este apartado describe la arquitectura y funcionalidad de la estrategia digital "Raíces que Enseñan", una plataforma educativa portable y offline diseñada para fortalecer las competencias de los estudiantes rurales de la Institución Educativa Técnica Alejandro de Humboldt de Anapoima, Boyacá, frente a las Pruebas Saber 11^o.



De esta manera, el marco técnico de Raíces que Enseñan presenta la estructura funcional y tecnológica de una plataforma educativa diseñada para responder a las necesidades del contexto rural mediante herramientas accesibles, portables y pedagógicamente contextualizadas. La integración entre infraestructura offline, contenidos interdisciplinarios y simulaciones tipo ICFES permite consolidar una estrategia tecnológica orientada al fortalecimiento de competencias académicas y a la reducción de brechas digitales en escenarios.

Marco de trabajo creativo y de innovación

El proyecto adopta el enfoque de creatividad e innovación educativa como eje fundamental para el diseño de soluciones pedagógicas contextualizadas frente a las problemáticas del entorno rural. Desde esta perspectiva, la innovación no se comprende únicamente como la incorporación de herramientas tecnológicas, sino como la capacidad de transformar procesos educativos mediante estrategias creativas

centradas en las necesidades reales de los estudiantes y las comunidades. En el ámbito de la tecnología e innovación educativa, la creatividad constituye un elemento esencial para generar propuestas pertinentes, flexibles y sostenibles que permitan responder a los desafíos contemporáneos de la educación, especialmente en escenarios caracterizados por limitaciones de conectividad y desigualdad en el acceso a recursos digitales.

En este sentido, el proyecto se fundamenta en la metodología Design Sprint, una estrategia de innovación ágil desarrollada por Jake Knapp, John Zeratsky y Braden Kowitz en Google Ventures. Esta metodología fue diseñada para resolver problemas complejos mediante un proceso intensivo y colaborativo que integra análisis, creatividad, prototipado y validación en corto tiempo. Según Knapp, Zeratsky y Kowitz (2016), el Design Sprint permite acelerar procesos de innovación mediante la construcción rápida de soluciones centradas en el usuario, reduciendo riesgos y favoreciendo la toma de decisiones fundamentadas antes de realizar implementaciones definitivas.

La metodología se caracteriza por promover el trabajo interdisciplinario, la construcción colectiva de ideas y el desarrollo de propuestas innovadoras basadas en la comprensión profunda de las necesidades del contexto. A diferencia de otros modelos tradicionales de planificación, el Design Sprint prioriza la experimentación rápida y la validación constante, permitiendo que las soluciones evolucionen a partir de la retroalimentación obtenida durante el proceso. En el campo educativo, esta metodología adquiere relevancia porque facilita el diseño de estrategias pedagógicas ajustadas a las realidades institucionales y territoriales de los estudiantes.

La primera fase del Design Sprint corresponde a Entender (Understand). Desde el enfoque teórico, esta etapa tiene como propósito comprender de manera profunda el problema o desafío que se pretende resolver. Para ello, se analizan las necesidades de los usuarios, las características del contexto y los factores que influyen en la situación problemática. Knapp, Zeratsky y Kowitz (2016) señalan que esta fase permite construir una visión compartida del problema mediante herramientas como entrevistas, observación, mapas de empatía y análisis de contexto. En el ámbito educativo, esta etapa resulta fundamental para identificar las dinámicas sociales, culturales y pedagógicas que afectan los procesos de aprendizaje, especialmente en contextos rurales donde existen condiciones particulares relacionadas con conectividad, acceso a recursos y diversidad territorial.

La segunda fase corresponde a Idear (Sketch), etapa enfocada en la generación creativa de soluciones frente a los problemas identificados. Teóricamente, esta fase promueve la construcción libre de propuestas sin juicios inmediatos, favoreciendo la creatividad, el pensamiento divergente y la exploración

de múltiples alternativas. De acuerdo con los autores del modelo, las mejores soluciones innovadoras suelen surgir de la combinación de ideas existentes adaptadas a nuevas necesidades o contextos. En el campo educativo, esta fase permite imaginar estrategias pedagógicas, recursos digitales y dinámicas de aprendizaje que respondan a los retos estructurales de la educación rural, integrando elementos tecnológicos, curriculares y territoriales dentro de una propuesta coherente e innovadora.

La tercera fase es Decidir (Decide), orientada a seleccionar las propuestas con mayor potencial de viabilidad y pertinencia. Desde la teoría del Design Sprint, esta etapa implica evaluar las ideas generadas anteriormente mediante criterios técnicos, funcionales y centrados en las necesidades del usuario. El proceso de decisión busca identificar aquellas alternativas capaces de generar mayor impacto con recursos disponibles y posibilidades reales de implementación. En contextos educativos, esta fase resulta clave para priorizar estrategias sostenibles y ajustadas a las condiciones institucionales, especialmente cuando existen limitaciones tecnológicas o de infraestructura. La toma de decisiones dentro del modelo también fortalece procesos participativos y colaborativos, permitiendo integrar diferentes perspectivas dentro de la construcción de soluciones.

La cuarta fase corresponde a Prototipar (Prototype). Desde el enfoque metodológico del Design Sprint, el prototipo se entiende como una representación funcional y simplificada de la solución propuesta, diseñada para ser evaluada rápidamente por los usuarios. Knapp, Zeratsky y Kowitz (2016) afirman que el prototipo no debe construirse como un producto definitivo, sino como una versión suficientemente realista para obtener reacciones, identificar errores y generar aprendizajes antes de una implementación completa. En el ámbito educativo, esta etapa facilita el diseño de plataformas, recursos digitales y experiencias pedagógicas que puedan ser probadas en escenarios reales sin requerir grandes inversiones de tiempo o recursos.

La quinta y última fase es Validar (Validate), cuyo propósito consiste en exponer el prototipo a usuarios reales para obtener retroalimentación sobre su funcionamiento, utilidad y pertinencia. Desde la teoría, esta etapa permite comprobar si la solución responde efectivamente al problema identificado y si satisface las necesidades de los usuarios. La validación constituye uno de los elementos más importantes del proceso de innovación, ya que posibilita realizar ajustes y mejoras antes de desarrollar versiones definitivas del producto o estrategia. En el contexto educativo, esta fase favorece la participación de estudiantes, docentes y comunidades en la evaluación de propuestas pedagógicas y tecnológicas, fortaleciendo procesos de apropiación y mejora continua.

La implementación del Design Sprint dentro del proyecto Raíces que Enseñan permite comprender la innovación educativa como un proceso creativo, colaborativo y contextualizado que integra tecnología, pedagogía y territorio. La metodología facilita la construcción de soluciones ágiles orientadas a fortalecer las competencias académicas de los estudiantes rurales mediante herramientas accesibles y pertinentes frente a las necesidades del entorno. Asimismo, el enfoque de creatividad e innovación educativa contribuye a transformar las prácticas tradicionales de enseñanza, promoviendo procesos más participativos, flexibles y centrados en el aprendizaje significativo. La siguiente figura 6 representa la estructura general de la metodología Design Sprint aplicada al desarrollo de soluciones educativas.

Figura 6.

Design Sprint



De esta manera, el marco de trabajo creativo y de innovación del proyecto consolida una metodología orientada a la construcción de soluciones pedagógicas y tecnológicas contextualizadas, donde la creatividad funciona como motor de transformación educativa y la innovación se convierte en una estrategia para responder a los desafíos del contexto rural contemporáneo.

Marco metodológico

Categorización de la realidad educativa a abordar

En el proyecto se han definido cinco categorías principales que permiten abordar la problemática identificada:

Tabla 3.

Categorización realidad educativa

<i>Categoría</i>	<i>Definición conceptual</i>	<i>Definición operativa</i>	<i>Instrumento asociado</i>
------------------	------------------------------	-----------------------------	-----------------------------



		<i>en el proyecto</i>	
Innovación educativa	Transformación de prácticas pedagógicas mediante estrategias creativas y contextualizadas.	Diseño de una estrategia e-learning offline orientada al fortalecimiento de competencias Saber 11°	Encuesta, prueba piloto, validación
Tecnologías educativas	Herramientas digitales que median procesos de enseñanza y aprendizaje	Plataforma Raíces que Enseñan con acceso offline	Validación del prototipo
Estrategia didáctica	Acciones pedagógicas organizadas para alcanzar objetivos de aprendizaje	Actividades contextualizadas tipo ICFES por modalidad técnica	Banco de preguntas
Saberes del territorio	Conocimientos y prácticas culturales locales	Integración de problemáticas y referentes rurales de Arcabuco en las preguntas	Preguntas contextualizadas
Pruebas Saber	Sistema nacional de evaluación por competencias	Referente para construcción de actividades y análisis institucional	Informe ICFES 2023–2025

Nota. Elaboración propia.

Enfoque de investigación

La presente investigación se desarrolló desde un enfoque mixto, integrando métodos cuantitativos y cualitativos con el propósito de analizar las condiciones académicas, tecnológicas y socioculturales que

inciden en el desempeño de los estudiantes frente a las Pruebas Saber 11° en la Institución Educativa Técnica Alejandro de Humboldt. Este enfoque permitió comprender de manera integral la problemática educativa abordada, articulando el diagnóstico institucional, el análisis de resultados académicos y la validación de la estrategia pedagógica y tecnológica *Raíces que Enseñan*.

El componente cuantitativo se orientó al análisis descriptivo de los resultados institucionales de las Pruebas Saber 11° correspondientes a los años 2023, 2024 y 2025, así como a la interpretación de los resultados obtenidos durante la prueba piloto aplicada para validar el prototipo educativo. Para ello, se utilizaron datos provenientes del documento institucional *Informe 2023–2025* y del anexo estadístico del proyecto (véase Anexo: Informe 2023–2025 y Anexo: Estadística). Este análisis permitió identificar tendencias históricas de desempeño académico, brechas entre competencias evaluadas, diferencias entre áreas del conocimiento y variaciones asociadas a las modalidades técnicas institucionales.

Los resultados evidenciaron fluctuaciones importantes en el desempeño institucional, especialmente en áreas como Lectura Crítica y Ciencias Sociales y Ciudadanas, donde persistieron niveles básicos y dificultades relacionadas con procesos de inferencia, argumentación y comprensión contextual. Asimismo, el análisis estadístico permitió reconocer diferencias significativas entre competencias y modalidades, evidenciando la necesidad de fortalecer estrategias pedagógicas contextualizadas que respondieran a las características reales de la población estudiantil.

Por su parte, el componente cualitativo permitió profundizar en las condiciones sociales, culturales y tecnológicas del contexto rural en el que se desarrolla la investigación. Se analizaron aspectos relacionados con el acceso limitado a tecnologías, las dificultades de conectividad, las dinámicas culturales locales, los saberes territoriales y las prácticas pedagógicas institucionales. Esta aproximación posibilitó comprender cómo las condiciones de ruralidad y desigualdad tecnológica influyen en las oportunidades de aprendizaje y preparación académica de los estudiantes.

Asimismo, la aplicación de la encuesta de caracterización permitió identificar las principales necesidades educativas y tecnológicas de los participantes, evidenciando que una parte significativa de los estudiantes dependía exclusivamente de dispositivos móviles y presentaba acceso restringido a internet. De igual manera, el proceso de validación del prototipo facilitó la identificación de percepciones estudiantiles relacionadas con la pertinencia pedagógica, la usabilidad, la accesibilidad y la contextualización de la herramienta educativa.



Desde esta perspectiva, el enfoque mixto permitió relacionar los resultados académicos institucionales con las realidades socioculturales y tecnológicas del contexto rural, favoreciendo el diseño de una propuesta pedagógica contextualizada orientada al fortalecimiento de competencias evaluadas en las Pruebas Saber 11°. La integración de datos cuantitativos y cualitativos contribuyó a construir una comprensión más amplia de las brechas educativas identificadas y permitió fundamentar el desarrollo de estrategias de innovación educativa pertinentes para el contexto institucional

Tipo de investigación

La investigación es de tipo proyectiva con alcance descriptivo e interpretativo, debido a que no solo buscó caracterizar una problemática educativa existente, sino también diseñar y validar una propuesta de intervención orientada a su transformación.

Según Hurtado (2010), la investigación proyectiva se orienta al diseño de alternativas de solución frente a necesidades identificadas dentro de una realidad específica. En este caso, el proyecto propone una estrategia pedagógica y tecnológica contextualizada para fortalecer la preparación de los estudiantes frente a las Pruebas Saber 11°.

El carácter descriptivo de la investigación permitió identificar patrones de desempeño académico, tendencias históricas y brechas entre áreas y modalidades técnicas. Simultáneamente, el componente interpretativo posibilitó comprender las relaciones entre contexto rural, acceso tecnológico, prácticas pedagógicas y resultados institucionales.

El proyecto se articula con procesos de investigación aplicada e innovación educativa, debido a que busca generar una solución tecnológica concreta frente a una problemática institucional identificada. Según Tamayo y Tamayo (2012), la investigación aplicada se orienta a la utilización del conocimiento científico para intervenir situaciones reales y producir mejoras prácticas dentro de contextos específicos.

Tipo de estudio

El estudio corresponde a una investigación aplicada, dado que busca intervenir una problemática educativa concreta mediante el diseño, validación e implementación de una solución tecnológica contextualizada. En el marco de la Maestría en Tecnología e Innovación Educativa, el proyecto articula conocimientos pedagógicos, tecnológicos y territoriales para desarrollar una estrategia e-learning offline orientada al fortalecimiento de competencias evaluadas en las Pruebas Saber 11°.



La investigación aplicada se evidencia en la creación del prototipo ‘Raíces que Enseñan’, concebido no solo como un recurso tecnológico, sino como una innovación educativa contextualizada capaz de responder a las necesidades reales de estudiantes rurales con limitaciones de conectividad.

Técnicas e instrumentos de recolección de información

Para el desarrollo de la investigación se utilizaron diferentes técnicas e instrumentos de recolección de información articulados con los objetivos del estudio y con las categorías de análisis relacionadas con innovación educativa, tecnologías educativas, saberes del territorio y fortalecimiento de competencias Saber 11°.

Revisión documental

Se realizó una revisión documental de los reportes oficiales institucionales de las Pruebas Saber 11° correspondientes al periodo 2023–2025, con el propósito de identificar tendencias históricas de desempeño académico y principales brechas institucionales.

El análisis permitió examinar:

- Puntajes globales.
- Resultados por áreas.
- Percentiles institucionales.
- Niveles de desempeño.
- Tendencias históricas.
- Brechas frente a promedios regionales.

La información fue tomada del documento institucional Informe 2023–2025 (véase Anexo: Informe 2023–2025).

Encuesta de caracterización

Se aplicó una encuesta diagnóstica a 43 estudiantes de grado 11° pertenecientes a las modalidades técnicas de Electrónica, Diseño Gráfico y Cerámica de la Institución Educativa Técnica Alejandro de Humboldt (véase Anexo: Encuesta de Caracterización). El instrumento estuvo conformado por preguntas cerradas tipo Likert, organizadas en tres dimensiones principales: aspectos educativos, tecnológicos y



socioculturales. Esta estructura permitió obtener información relevante sobre las condiciones académicas y contextuales que inciden en los procesos de preparación para las Pruebas Saber 11°.

La encuesta permitió analizar variables relacionadas con las condiciones de conectividad, el acceso a dispositivos tecnológicos, el uso de herramientas digitales, la percepción frente a las Pruebas Saber 11°, las principales dificultades académicas y los intereses de aprendizaje de los estudiantes. Asimismo, se indagó sobre la relación entre las modalidades técnicas institucionales y el fortalecimiento de competencias básicas, así como sobre la apropiación de saberes territoriales y su incidencia en los procesos de aprendizaje.

Los resultados obtenidos evidenciaron limitaciones significativas en términos de conectividad y acceso tecnológico, especialmente en estudiantes provenientes de zonas rurales dispersas. Una parte considerable de la población manifestó depender principalmente de dispositivos móviles y contar con acceso restringido a internet, situación que afecta las posibilidades de preparación autónoma mediante plataformas digitales convencionales. Estos hallazgos justificaron pedagógica y metodológicamente el diseño de una herramienta educativa offline como estrategia de inclusión tecnológica y fortalecimiento académico contextualizado.

De igual manera, la encuesta permitió identificar una percepción favorable frente a metodologías pedagógicas contextualizadas y al uso de herramientas educativas relacionadas con experiencias cercanas al entorno sociocultural de los estudiantes. Los participantes manifestaron mayor interés y motivación cuando las actividades incorporaban elementos asociados con las prácticas rurales, las modalidades técnicas y las dinámicas culturales del territorio.

El instrumento fue sometido a un proceso de validación mediante revisión por docente experto, quien evaluó criterios relacionados con claridad, pertinencia, coherencia metodológica y adecuación de las preguntas frente a los objetivos de la investigación. Posteriormente, la información recolectada fue sistematizada mediante tablas de frecuencias y análisis porcentuales, facilitando la organización, interpretación y análisis de los resultados obtenidos durante la fase diagnóstica del proyecto.

Banco de preguntas contextualizadas

Se diseñó un banco de preguntas tipo Saber 11° contextualizado a partir de los saberes del territorio y de las modalidades técnicas institucionales, con el propósito de fortalecer competencias básicas



mediante actividades cercanas a la realidad sociocultural y académica de los estudiantes (véase Anexo: Preguntas ICFES por Modalidad). La construcción del banco de preguntas respondió a los resultados obtenidos durante la fase diagnóstica y a las necesidades identificadas en relación con comprensión lectora, argumentación, razonamiento cuantitativo y análisis contextual.

El diseño de las actividades se realizó considerando los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), las competencias evaluadas por el ICFES y las características propias del contexto rural de la Institución Educativa Técnica Alejandro de Humboldt. Asimismo, se integraron problemáticas territoriales y experiencias asociadas con las modalidades técnicas de Electrónica, Diseño Gráfico y Cerámica, buscando fortalecer procesos de aprendizaje significativo y apropiación contextual del conocimiento.

Las preguntas incorporaron contenidos relacionados con producción agrícola, gestión ambiental, tradiciones artesanales, comunicación visual y situaciones técnicas aplicadas al entorno cotidiano de los estudiantes. En la modalidad de Electrónica se incluyeron actividades relacionadas con circuitos eléctricos, mantenimiento de equipos y consumo energético; en Diseño Gráfico se trabajaron procesos de interpretación visual, análisis comunicativo e identidad cultural; mientras que en Cerámica se integraron contenidos vinculados con prácticas artesanales, patrimonio cultural y producción local.

La organización del banco de preguntas permitió estructurar las actividades por áreas evaluadas, competencias específicas y niveles de dificultad, facilitando su utilización tanto en simulacros como en actividades de fortalecimiento pedagógico dentro de la plataforma educativa Raíces que Enseñan. Esta estructura favoreció además la articulación entre currículo, formación técnica y contexto territorial.

El banco de preguntas fue sometido a un proceso de validación pedagógica mediante revisión de docentes expertos de diferentes áreas del conocimiento, quienes evaluaron criterios relacionados con pertinencia curricular, claridad conceptual, contextualización y coherencia con las competencias evaluadas en las Pruebas Saber 11°. Posteriormente, las actividades fueron implementadas durante la prueba piloto de validación del prototipo educativo, permitiendo identificar niveles favorables de comprensión, participación y apropiación conceptual por parte de los estudiantes.



Prueba piloto

Se aplicó una prueba piloto orientada a evaluar la funcionalidad, pertinencia pedagógica y usabilidad de la plataforma Raíces que Enseñan. La validación se realizó con estudiantes de educación media pertenecientes a las modalidades técnicas institucionales.

Durante esta fase se analizaron aspectos relacionados con:

- Navegación.
- Organización visual.
- Comprensión de actividades.
- Relación entre contenidos y contexto.
- Percepción de utilidad.
- Resultados por competencias.

Matriz estadística

Los resultados obtenidos durante la validación fueron sistematizados mediante una matriz estadística diseñada para organizar y analizar la información cuantitativa derivada de la prueba piloto y de los resultados académicos institucionales (véase Anexo: Estadística).

La matriz permitió analizar:

- Niveles de desempeño.
- Puntajes por competencias.
- Resultados por modalidad.
- Tendencias de respuesta.
- Porcentajes de usabilidad.
- Indicadores de aceptación tecnológica.

La información fue procesada mediante estadística descriptiva utilizando tablas de frecuencias, análisis porcentuales y comparación de resultados académicos antes y después de la implementación piloto.

Técnicas de análisis de información

La información cuantitativa fue analizada mediante estadística descriptiva, técnica que permite organizar, resumir e interpretar datos numéricos a partir de medidas comparativas y tendencias (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018). Por su parte, la información cualitativa fue procesada mediante análisis categorial, identificando relaciones entre ruralidad, inclusión educativa, tecnología y saberes territoriales.

Aplicación y análisis de los resultados preliminares

La aplicación de instrumentos se desarrolló en coherencia con las categorías de análisis definidas en la investigación y con los objetivos orientados al diagnóstico institucional, diseño de la estrategia pedagógica y validación del prototipo tecnológico.

Inicialmente, se aplicó una encuesta de caracterización a 43 estudiantes de grado 11° pertenecientes a las modalidades de Electrónica, Diseño Gráfico y Cerámica (véase Anexo: Encuesta de Caracterización). El instrumento estuvo conformado por preguntas cerradas organizadas en dimensiones educativas, tecnológicas y socioculturales, orientadas a identificar:

- Condiciones de conectividad.
- Acceso a dispositivos tecnológicos.
- Uso de herramientas digitales.
- Percepción frente a las Pruebas Saber 11°.
- Intereses de aprendizaje.
- Relación entre modalidades técnicas y competencias básicas.
- Apropiación de saberes territoriales.

La encuesta fue revisada y validada por docentes de las áreas de tecnología y lenguaje, quienes evaluaron criterios de claridad, pertinencia y coherencia metodológica.

Los resultados evidenciaron que el 67.4% de los estudiantes pertenece a zonas rurales y que más del 60% presenta limitaciones de conectividad o acceso inestable a internet. Asimismo, se identificó que el teléfono móvil constituye el principal dispositivo tecnológico utilizado para actividades académicas. De igual manera, la mayoría de los estudiantes manifestó preferencia por metodologías contextualizadas y por el uso de herramientas tecnológicas aplicadas al aprendizaje, especialmente aquellas relacionadas con

experiencias cercanas a su realidad técnica y territorial. Estos hallazgos permitieron justificar pedagógica y tecnológicamente el diseño de una plataforma educativa offline orientada a disminuir barreras de acceso y fortalecer procesos de aprendizaje contextualizado. Posteriormente, se desarrolló una prueba piloto del prototipo Raíces que Enseñan, aplicada en jornadas institucionales supervisadas por docentes investigadores. Durante esta fase se evaluaron aspectos relacionados con:

- Usabilidad.
- Navegación.
- Diseño visual.
- Comprensión de actividades.
- Pertinencia pedagógica.
- Resultados preliminares por competencias.

La información recolectada fue sistematizada mediante matrices estadísticas elaboradas en Microsoft Excel, utilizando tablas de frecuencias, análisis porcentuales y comparación de resultados por competencias y modalidades técnicas (véase Anexo: Estadística). Los resultados preliminares evidenciaron altos niveles de aceptación y funcionalidad de la plataforma. El 91.2% de los estudiantes identificó fácilmente las secciones del menú principal y el 76.5% calificó la navegación como “muy fácil”.

Asimismo, se identificaron mejoras preliminares en competencias relacionadas con Lectura Crítica y Ciencias Sociales, particularmente en actividades contextualizadas con problemáticas territoriales, comunicación visual y situaciones técnicas aplicadas.

Finalmente, los hallazgos permitieron realizar ajustes relacionados con:

- Organización visual de contenidos.
- Distribución de recursos multimedia.
- Estructura de navegación.
- Actividades asociadas con razonamiento cuantitativo.
- Integración de contenidos contextualizados.

Estos resultados consolidaron la pertinencia pedagógica y tecnológica de la estrategia Raíces que Enseñan para el fortalecimiento de competencias evaluadas en las Pruebas Saber 11° dentro de contextos rurales.

Diseño metodológico

La investigación adoptó como estrategia metodológica el modelo Design Sprint, debido a su capacidad para desarrollar soluciones innovadoras mediante procesos iterativos de análisis, diseño, validación y mejora centrados en las necesidades reales de los usuarios.

De acuerdo con Jake Knapp, John Zeratsky y Braden Kowitz (2016), el Design Sprint constituye una metodología orientada a resolver problemas complejos a través de procesos colaborativos de comprensión, ideación, prototipado y validación.

En el marco del presente estudio, esta metodología permitió estructurar el desarrollo del prototipo educativo “Raíces que Enseñan”, articulando las necesidades pedagógicas identificadas en la institución con estrategias tecnológicas contextualizadas para el fortalecimiento de competencias evaluadas en las Pruebas Saber 11°.

Asimismo, la metodología facilitó la relación entre los objetivos específicos de la investigación y cada una de las fases de desarrollo del proyecto, permitiendo avanzar desde el diagnóstico institucional hasta la validación pedagógica y tecnológica de la propuesta.

Las fases implementadas fueron las siguientes:

Fase 1. Entender

Esta fase se relacionó con el primer objetivo específico, orientado al diagnóstico de las condiciones académicas, tecnológicas y socioculturales de los estudiantes frente a las Pruebas Saber 11°.

Durante esta etapa se realizó:

- Revisión documental de resultados Saber 11° correspondientes al periodo 2023–2025.
- Análisis estadístico institucional.
- Identificación de brechas de desempeño académico.
- Aplicación de la encuesta de caracterización.
- Identificación de limitaciones tecnológicas y de conectividad.
- Caracterización educativa, tecnológica y sociocultural de la población estudiantil.

El análisis permitió evidenciar que Ciencias Sociales y Lectura Crítica representaban las áreas con mayores necesidades de fortalecimiento, particularmente en estudiantes provenientes de contextos rurales. Asimismo, se identificaron dificultades asociadas con:

- Conectividad limitada.
- Acceso desigual a tecnologías.
- Descontextualización curricular.
- Escaso acceso a plataformas educativas especializadas.

Los resultados obtenidos en esta fase sirvieron como base para la formulación de la estrategia pedagógica y tecnológica del proyecto.

Fase 2. Idear

Esta fase se articuló con el segundo objetivo específico, orientado al diseño de una estrategia pedagógica contextualizada para fortalecer competencias evaluadas en las Pruebas Saber 11°. Durante esta etapa se diseñaron estrategias pedagógicas basadas en:

- Saberes del territorio.
- Contextos rurales.
- Problemáticas locales.
- Actividades tipo ICFES contextualizadas.
- Integración de modalidades técnicas.

Asimismo, se estructuró el banco de preguntas contextualizadas por modalidad técnica (Electrónica, Diseño Gráfico y Cerámica), integrando competencias relacionadas con:

- Lectura crítica.
- Razonamiento cuantitativo.
- Competencias ciudadanas.
- Interpretación contextual.
- Resolución de problemas aplicados.

El diseño de las actividades se realizó considerando los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), las competencias evaluadas por el ICFES y las características socioculturales del contexto institucional.

Fase 3. Decidir

Esta fase también se relacionó con el segundo objetivo específico y estuvo orientada a seleccionar las estrategias pedagógicas y tecnológicas más pertinentes para responder a las necesidades identificadas durante el diagnóstico. A partir del análisis de viabilidad pedagógica, accesibilidad tecnológica y pertinencia contextual, se priorizó el desarrollo de una herramienta educativa offline capaz de funcionar en condiciones de conectividad limitada.

Durante esta etapa se definieron aspectos relacionados con:

- Estructura pedagógica de la plataforma.
- Organización de contenidos.
- Navegación del usuario.
- Recursos multimedia.
- Integración entre competencias básicas y modalidades técnicas.
- Estrategias de retroalimentación pedagógica.

La toma de decisiones estuvo orientada por criterios de inclusión tecnológica, accesibilidad y pertinencia territorial.

Fase 4. Prototipar

Esta fase se relacionó con el tercer objetivo específico, orientado al desarrollo del prototipo tecnológico “Raíces que Enseñan”. Durante esta etapa se diseñó y estructuró la plataforma educativa offline, concebida como una herramienta pedagógica portable accesible desde computadores, tabletas y memorias USB sin necesidad de conexión permanente a internet.

El prototipo fue desarrollado en la plataforma Chamilo e incorporó:

- Simulacros tipo ICFES.
- Actividades contextualizadas.
- Recursos multimedia.
- Retroalimentación pedagógica.
- Navegación intuitiva.
- Organización modular por competencias y modalidades técnicas.

Asimismo, la plataforma integró contenidos asociados con:

- Problemáticas ambientales.
- Tradiciones culturales.
- Contextos rurales.
- Producción agrícola.
- Experiencias técnicas institucionales.

El diseño visual y funcional del prototipo se estructuró considerando principios de accesibilidad, claridad visual y facilidad de navegación para estudiantes con acceso tecnológico limitado.

Fase 5. Validar

Esta fase se relacionó con el cuarto objetivo específico, orientado a evaluar la pertinencia pedagógica y tecnológica de la estrategia implementada. Finalmente, se aplicó una prueba piloto a estudiantes de grado 11° pertenecientes a las modalidades técnicas institucionales, evaluando aspectos relacionados con:

- Usabilidad.
- Organización visual.
- Comprensión de actividades.
- Facilidad de navegación.
- Relación entre contenidos y contexto.
- Percepción de utilidad.
- Resultados por competencias.

La información obtenida fue sistematizada mediante matrices estadísticas y análisis porcentuales que permitieron identificar niveles de aceptación y desempeño preliminar. Los resultados evidenciaron altos niveles de aceptación de la plataforma, mejoras en competencias relacionadas con Lectura Crítica y Ciencias Sociales, así como una percepción positiva frente a la contextualización de contenidos y el uso de herramientas tecnológicas aplicadas al aprendizaje. Finalmente, los hallazgos permitieron validar la pertinencia pedagógica y tecnológica de la propuesta e identificar oportunidades de mejora relacionadas con:

- Automatización de reportes.
- Fortalecimiento de módulos matemáticos.
- Analítica educativa.
- Gestión de resultados académicos.
- Personalización de actividades de aprendizaje.

Producto o resultado esperado

Tabla 4.

Productos y resultados esperados.

<i>Tipo de producto</i>	<i>Resultado esperado</i>
Tecnológico	Plataforma e-learning offline - Raíces que Enseñan
Pedagógico	Banco de preguntas contextualizadas por modalidad
Investigativo	Informe de validación y análisis de resultados
Didáctico	Secuencias de aprendizaje.

Nota. Elaboración propia.

Población y muestra

La población objeto de estudio estuvo conformada por estudiantes de educación media de la Institución Educativa Técnica Alejandro de Humboldt, institución de carácter técnico ubicada en el municipio de Arcabuco, Boyacá, que ofrece formación en las modalidades de Electrónica, Diseño Gráfico y Cerámica. La población estudiantil se caracteriza por pertenecer principalmente a contextos rurales y por presentar condiciones socioeconómicas asociadas con limitaciones de acceso tecnológico, conectividad restringida y dependencia de actividades económicas relacionadas con agricultura, producción artesanal y trabajos informales propios del entorno regional.

Asimismo, gran parte de los estudiantes proviene de veredas y sectores rurales de Arcabuco y municipios cercanos como Gachantivá, Cóbbita, Motavita y Gambita (Santander), situación que influye directamente en sus condiciones de acceso educativo y tecnológico. La muestra estuvo integrada por 43

estudiantes de grado 11°, pertenecientes a las modalidades técnicas institucionales, distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 5.

Distribución de la muestra por modalidad técnica

Modalidad	Número de estudiantes	Porcentaje
Electrónica	11	25.5%
Diseño gráfico	18	41.9%
Cerámica	14	32.6%
Total	43	100%

Nota. Elaboración propia.

Los participantes se encontraban en un rango de edad entre los 15 y 18 años, correspondiente a estudiantes de educación media próximos a presentar las Pruebas Saber 11°.

Desde el punto de vista socioeconómico, la mayoría de los estudiantes pertenece a hogares de estratos 1 y 2, caracterizados por ingresos familiares limitados y acceso parcial a recursos tecnológicos. Durante la encuesta de caracterización se identificó que una proporción significativa de los participantes presenta dificultades relacionadas con:

- Acceso estable a internet.
- Disponibilidad de computadores personales.
- Uso permanente de plataformas educativas digitales.
- Condiciones de conectividad en zonas rurales.

Asimismo, el análisis de caracterización evidenció que aproximadamente el 67.4% de los estudiantes reside en zonas rurales, aspecto que permitió reconocer la necesidad de implementar estrategias educativas adaptadas a contextos con limitaciones tecnológicas y geográficas (véase Anexo: Encuesta de Caracterización). La selección de la muestra se realizó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, debido a la accesibilidad de los participantes y al interés institucional de intervenir directamente en los grupos de estudiantes próximos a presentar las Pruebas Saber 11°.

La elección de esta población permitió desarrollar procesos de diagnóstico, diseño y validación centrados en estudiantes que representan las condiciones reales del contexto educativo rural abordado por la investigación.

Matriz de interesados y beneficiarios

En la tabla 6 se presenta la matriz de actores interesados y beneficiarios:

Tabla 6.

Interesados y beneficiarios

Grupo de interesados	Intereses	Expectativas	Problemas previstos	Predisposición	Estrategia
Estudiantes	Mejorar resultados Saber 11°	Herramienta dinámica y contextualizada	Falta de conectividad en sus hogares.	Comprometidos	Implementación de una herramienta tecnológica.
Docentes	Innovar sus prácticas pedagógicas	Recibir formación en herramientas tecnológicas	Capacitaciones limitadas	Solidarios	Talleres de actualización y rutas instruccionales.
Familias	Acceso a educación superior de sus hijos	Mayor vinculación con la institución	Escaso acompañamiento académico en casa	Ambivalentes	Involucramiento en el proceso de saberes del territorio

Nota. Elaboración propia.

Recursos previstos

Para el desarrollo del proyecto se contemplaron recursos humanos, tecnológicos, materiales y económicos necesarios para el diseño, implementación y validación de la estrategia pedagógica y tecnológica Raíces que Enseñan.

Recursos humanos

- Investigadores responsables del proyecto.

- Docentes expertos para validación pedagógica de instrumentos y contenidos.
- Estudiantes de grado 11° participantes en la prueba piloto.
- Personal de apoyo institucional para acompañamiento tecnológico y logístico.

Recursos tecnológicos

- Computadores portátiles y de escritorio.
- Tabletas institucionales.
- Memorias USB para distribución offline de contenidos.
- Red local institucional.
- Dispositivos móviles utilizados por estudiantes.
- Plataforma educativa Chamilo para el desarrollo del prototipo.
- Software de ofimática para sistematización y análisis de resultados.

Recursos materiales

- Banco de preguntas tipo Saber 11° contextualizadas.
- Guiones instruccionales.
- Guías pedagógicas contextualizadas.
- Material impreso para validación de actividades.
- Instrumentos de caracterización y validación.
- Formatos de consentimiento informado.

Cronograma

El desarrollo del proyecto se estructuró para el periodo académico 2025–2026, organizando las actividades de acuerdo con las fases metodológicas del modelo Design Sprint (Tabla 7).

Tabla 7.

Cronograma de actividades del proyecto

Actividades / Semanas	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	13-14	15-16	17-18	19-20
Diagnóstico institucional y revisión documental	X	X								
Aplicación de encuesta de caracterización	X	X								
Análisis de resultados Saber 11°		X	X							



Diseño del banco de preguntas contextualizadas			X	X						
Validación pedagógica de instrumentos			X	X						
Diseño hoja de ruta				X	X					
Desarrollo del prototipo Raíces que Enseñan					X	X	X			
Integración de contenidos multimedia						X	X			
Aplicación de prueba piloto								X	X	
Recolección y sistematización de resultados								X	X	
Análisis estadístico y análisis cualitativo									X	X
Elaboración del informe final										X

Nota. Elaboración propia.

La organización del cronograma permitió estructurar progresivamente las fases de diagnóstico, diseño, prototipado y validación del proyecto. Las primeras semanas se concentraron en la caracterización institucional y análisis de necesidades, mientras que las etapas posteriores estuvieron orientadas al desarrollo tecnológico y validación pedagógica del prototipo educativo.

La planificación por semanas facilitó el seguimiento continuo de actividades y la articulación entre investigación, innovación pedagógica y construcción tecnológica dentro del contexto institucional.

Resultados y análisis de resultados

Fase 1. Entender: Diagnóstico institucional y análisis de brechas

Durante la fase diagnóstica se realizó una caracterización integral del contexto social, cultural y educativo de la Institución Educativa Técnica Alejandro de Humboldt, así como el análisis de los

resultados históricos de las Pruebas Saber 11° correspondientes al periodo 2023–2025. Esta fase permitió dar cumplimiento al primer objetivo específico relacionado con la identificación de las condiciones académicas, tecnológicas y contextuales que inciden en la preparación de los estudiantes frente a las pruebas estandarizadas.

El diagnóstico evidenció que la institución se encuentra ubicada en el municipio de Arcabuco, Boyacá, territorio caracterizado por dinámicas rurales asociadas con actividades agrícolas, artesanales y gastronómicas. Asimismo, se identificó que la población estudiantil proviene principalmente de sectores rurales de Arcabuco y municipios cercanos como Gachantivá, Motavita, Cóbbita y Gambita, situación que influye directamente en las condiciones de acceso tecnológico y preparación académica.

A partir de la encuesta de caracterización aplicada a 43 estudiantes de grado 11° pertenecientes a las modalidades de Electrónica, Diseño Gráfico y Cerámica (véase Anexo: Encuesta de Caracterización), se identificaron importantes brechas tecnológicas y educativas (Tabla 8).

Tabla 8.

Resultados principales de la caracterización estudiantil

Variable analizada	Resultado
Estudiantes que residen en zonas rurales	75%
Estudiantes con acceso permanente a internet	28%
Estudiantes que dependen de datos móviles	47%
Estudiantes con computador propio	34%
Estudiantes que no habían utilizado plataformas Saber 11°	68%

Nota. Elaboración propia.

Los resultados evidenciaron que la mayoría de los estudiantes presenta limitaciones de conectividad, acceso restringido a computadores y baja utilización de plataformas educativas digitales, factores que afectan directamente las oportunidades de preparación académica autónoma.

En cuanto al análisis de resultados históricos Saber 11°, el “Informe Institucional 2023–2025” (véase Anexo: Informe 2023–2025) permitió identificar fluctuaciones significativas en el desempeño institucional.

Tabla 8.

Resultados institucionales por áreas evaluadas

<i>Área</i>	<i>2023</i>	<i>2024</i>	<i>2025</i>	Nivel de desempeño
Matemáticas	54	51	56	Alto
Lectura crítica	53	50	55	Básico Alto
Ciencias sociales y ciudadanas	50	48	52	Básico Bajo
Ciencias naturales	52	49	54	Básico
Inglés	49	47	51	Básico Bajo

Nota. Elaboración propia.

El puntaje global institucional pasó de 268 puntos en 2023 a 256 en 2024 y posteriormente ascendió a 271 puntos en 2025. Aunque la recuperación observada en 2025 representa un avance institucional, persistieron debilidades en competencias relacionadas con argumentación crítica, análisis contextual y razonamiento abstracto. El análisis permitió inferir que las dificultades académicas no responden exclusivamente a capacidades cognitivas individuales, sino también a factores estructurales asociados con ruralidad, desigualdad tecnológica, descontextualización curricular y acceso limitado a herramientas pedagógicas especializadas. Los hallazgos fueron socializados con docentes y directivos mediante jornadas institucionales de análisis pedagógico, permitiendo reconocer la necesidad de implementar estrategias educativas contextualizadas e inclusivas.

Fase 2. Idear: Diseño contextualizado del banco de preguntas

Con base en los resultados diagnósticos, se diseñó un banco de preguntas contextualizado orientado al fortalecimiento de competencias evaluadas en las Pruebas Saber 11°. Esta fase respondió al segundo objetivo específico relacionado con el diseño de estrategias pedagógicas contextualizadas articuladas con los saberes del territorio.

El banco de preguntas fue estructurado a partir de:

- Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA).
- Estándares Básicos de Competencias.
- Competencias evaluadas por el ICFES.
- Problemáticas territoriales.
- Modalidades técnicas institucionales.

Las preguntas fueron organizadas por áreas y modalidades técnicas: Electrónica, Diseño Gráfico y Cerámica (véase Anexo: Banco Completo de Preguntas).

La contextualización incorporó elementos propios del territorio de Arcabuco como:

- Producción artesanal.
- Gastronomía local.
- Problemáticas ambientales.
- Prácticas agrícolas.
- Identidad cultural campesina.

En Electrónica, las actividades integraron situaciones relacionadas con circuitos eléctricos y mantenimiento de equipos agrícolas. En Diseño Gráfico se priorizó la interpretación visual y el análisis comunicativo contextualizado. En Cerámica se incorporaron contenidos relacionados con procesos artesanales y patrimonio cultural.

La construcción del banco fue validada mediante una rúbrica pedagógica aplicada por docentes expertos de las áreas de lenguaje, tecnología y ciencias sociales (véase Anexo: Rúbrica de Validación).

El análisis permitió evidenciar que la contextualización favorece procesos de comprensión, apropiación conceptual y motivación estudiantil, especialmente cuando las actividades se relacionan con experiencias cercanas al entorno cotidiano.

Fase 3. Decidir: Priorización de solución tecnológica offline

Durante esta fase se priorizó el diseño de una herramienta educativa offline como estrategia para disminuir las brechas tecnológicas identificadas en el diagnóstico institucional. Esta decisión respondió directamente a las limitaciones de conectividad reportadas por los estudiantes.

La priorización surgió de procesos de análisis colaborativo y evaluación de criterios relacionados con:

- Viabilidad técnica.
- Impacto pedagógico.
- Adaptabilidad al contexto rural.

- Sostenibilidad institucional.

Como resultado, se definió el desarrollo del prototipo Raíces que Enseñan, concebido como una plataforma educativa portable, adaptable a dispositivos de bajo costo y funcional sin conexión permanente a internet.

La socialización de esta propuesta con docentes y directivos permitió consolidar acuerdos institucionales sobre la pertinencia de implementar estrategias tecnológicas inclusivas orientadas a estudiantes rurales.

Fase 4. Prototipar: Desarrollo técnico de la plataforma Raíces que Enseñan

La Herramienta "Raíces que Enseñan"

El equipo se concentró en la creación del primer prototipo funcional de la solución priorizada: una plataforma educativa sin necesidad de conexión a internet, diseñada para responder a los desafíos del contexto rural de la Institución Educativa Técnica Alejandro de Humboldt. La plataforma educativa offline se desarrolla, basada en la necesidad de los estudiantes de grado 10º como parte del piloto. Este prototipo busca probar la efectividad de la plataforma educativa, con entradas de navegación, recursos multimedia complementarios y contenidos adaptados al contexto rural. El prototipo se desarrolló como una plataforma portable, accesible desde dispositivos como computadores o tabletas a través de una red local o mediante almacenamiento físico (memorias USB o discos duros), con el fin de garantizar el acceso continuo sin depender de la conectividad.

Su diseño consta de funcionalidades básicas y esenciales, con un enfoque integrador, articulando áreas básicas como matemáticas, lenguaje, ciencias y sociales, con los énfasis técnicos institucionales (electrónica, cerámica y diseño gráfico) y elementos propios del saber cultural local, como las tradiciones artesanales, la gastronomía y las prácticas agrícolas, respondiendo al modelo constructivista de la institución, así como a la necesidad de contextualizar el aprendizaje y promover el arraigo cultural.

Plan piloto de validación de la plataforma:



Página principal plataforma educativa:



Se diseñó el prototipo en la plataforma Chamilo, estructurado en módulos transversales que integran las áreas básicas con los énfasis técnicos. El diseño técnico incluyó una navegación intuitiva calificada como "muy fácil" por el 76.5% de los usuarios.

La innovación educativa se materializó mediante el desarrollo del prototipo “Raíces que Enseñan”, construido utilizando la plataforma Chamilo por su compatibilidad con entornos offline y facilidad de administración (véase Anexo: Diagramas Técnicos y Capturas del Prototipo).

La plataforma fue organizada mediante módulos transversales:

1. Matemáticas.
2. Lectura Crítica.
3. Ciencias Sociales.

4. Saberes del Territorio.
5. Simulacros Saber 11°.
6. Recursos multimedia.

El diseño de interfaz se desarrolló inicialmente mediante prototipos en papel y diagramas de navegación (véase Anexo: Hoja de Ruta), priorizando accesibilidad, simplicidad visual y navegación intuitiva.

El sistema permitió:

- Funcionamiento sin internet.
- Acceso desde memorias USB y red local.
- Retroalimentación automática básica.
- Integración multimedia.

Asimismo, la plataforma incorporó perfiles diferenciados para docentes y estudiantes, facilitando procesos de actualización de contenidos, administración de simulacros y autoaprendizaje.

La construcción técnica del prototipo permitió articular innovación tecnológica, formación técnica y saberes territoriales dentro de una propuesta pedagógica contextualizada.

Fase 5. Validar: Resultados piloto y análisis de usabilidad

La validación del prototipo se realizó mediante una prueba piloto aplicada a 35 estudiantes de grado 10°, distribuidos proporcionalmente entre los grupos A, B y C (Tabla 9).

La evaluación utilizó una encuesta tipo Likert validada por docentes expertos (véase Anexo: Rúbrica de Validación y Resultados Estadísticos).

Tabla 9.

Resultados de usabilidad

<i>Indicador evaluado</i>	<i>Resultado</i>
Diseño visual muy atractivo	52.9%
Identificación correcta del menú	91.2%



Navegación muy fácil	76.5%
Relación positiva contenido contexto	88.2%

Nota. Elaboración propia.

Los resultados evidenciaron altos niveles de aceptación, claridad visual y facilidad de navegación. Asimismo, el análisis comparativo permitió identificar mejoras promedio cercanas al 10% en competencias asociadas con Lectura Crítica y Ciencias Sociales (Tabla 10).

Tabla 10.

Mejoramiento por competencias

Competencia	Resultado inicial	Resultado posterior	Variación
Lectura Crítica	58	66	+8
Sociales y Ciudadanas	52	63	+11
Matemáticas	56	61	+5

Nota. Elaboración propia.

La validación permitió concluir que la contextualización pedagógica favorece significativamente los procesos de comprensión, interpretación y apropiación conceptual.

Finalmente, los resultados fueron socializados mediante jornadas institucionales con docentes y directivos, consolidando procesos de apropiación pedagógica y proyección institucional de la herramienta educativa.

Conclusiones

La investigación permitió concluir que el fortalecimiento de la preparación para las Pruebas Saber 11° requiere superar enfoques tradicionales centrados únicamente en la memorización de contenidos o la

repetición mecánica de ejercicios estandarizados. Los resultados obtenidos evidenciaron que las principales dificultades académicas de los estudiantes se relacionan con procesos de descontextualización curricular y con las desigualdades estructurales propias de los contextos rurales.

En este sentido, el estudio permitió demostrar que las brechas en el desempeño académico no obedecen exclusivamente a limitaciones cognitivas individuales, sino a factores asociados con:

- Acceso desigual a tecnologías.
- Limitaciones de conectividad.
- Escasa contextualización de contenidos.
- Falta de articulación entre currículo y territorio.
- Condiciones socioeconómicas de la población estudiantil.

La incorporación de saberes territoriales dentro de las actividades pedagógicas permitió fortalecer significativamente los procesos de comprensión, interpretación y pensamiento crítico.

Los estudiantes mostraron mayores niveles de participación y apropiación conceptual cuando las preguntas se relacionaban con:

- Experiencias rurales.
- Problemáticas ambientales.
- Prácticas productivas locales.
- Narrativas culturales del territorio.
- Situaciones propias de sus modalidades técnicas.

Esto demuestra que el aprendizaje adquiere mayor significado cuando el estudiante logra establecer conexiones entre los contenidos académicos y su realidad cotidiana.

Asimismo, la investigación evidenció que las modalidades técnicas constituyen escenarios pedagógicos estratégicos para el fortalecimiento de competencias evaluadas en las Pruebas Saber 11°.

En Diseño Gráfico se identificaron fortalezas relacionadas con lectura visual, análisis comunicativo y comprensión multimodal. Por su parte, Electrónica mostró desempeños relevantes en razonamiento lógico y resolución de problemas técnicos.

Lo anterior permite concluir que las competencias básicas pueden fortalecerse desde experiencias técnicas contextualizadas, favoreciendo procesos de aprendizaje interdisciplinar. Otro hallazgo relevante del estudio fue la importancia de implementar soluciones tecnológicas adaptadas a las condiciones reales del contexto. La plataforma offline “Raíces que Enseñan” permitió superar barreras de conectividad que afectan a gran parte de la población estudiantil rural, demostrando que la innovación educativa en contextos rurales debe priorizar criterios de accesibilidad, pertinencia y funcionalidad.

En consecuencia, el proyecto valida la necesidad de desarrollar estrategias tecnológicas inclusivas capaces de reducir brechas educativas y garantizar mayores condiciones de equidad. Finalmente, la investigación permitió concluir que la preparación para las Pruebas Saber 11° debe asumirse como un proceso integral orientado no solo al mejoramiento de indicadores institucionales, sino también al fortalecimiento del pensamiento crítico, la inclusión educativa y la transformación pedagógica contextualizada.



Visión prospectiva del proyecto

La presente investigación permitió identificar múltiples posibilidades de continuidad, fortalecimiento y expansión futura de la propuesta pedagógica y tecnológica Raíces que Enseñan, tanto a nivel institucional como regional. Los resultados obtenidos durante el proceso de diagnóstico, diseño, implementación y validación evidencian que la integración entre innovación educativa, formación técnica y saberes territoriales constituye una alternativa pertinente para responder a las necesidades de los contextos rurales.

La experiencia desarrollada no solo permitió fortalecer procesos de preparación para las Pruebas Saber 11°, sino también consolidar aprendizajes significativos relacionados con inclusión tecnológica, apropiación territorial y transformación pedagógica contextualizada.

En este sentido, la visión prospectiva del proyecto se organiza en los siguientes componentes:

Lecciones aprendidas

- La innovación educativa adquiere mayor impacto cuando parte de las necesidades reales del contexto y no únicamente de modelos tecnológicos estandarizados.
- El bajo desempeño académico en contextos rurales no depende exclusivamente de capacidades individuales, sino también de factores estructurales asociados con conectividad, acceso tecnológico y pertinencia curricular.
- La incorporación de saberes territoriales favorece significativamente la motivación, la participación y los procesos de comprensión crítica de los estudiantes.
- Las modalidades técnicas institucionales representan escenarios pedagógicos estratégicos para fortalecer competencias básicas desde experiencias aplicadas y contextualizadas.
- La utilización de herramientas offline permitió demostrar que la transformación digital en contextos rurales puede desarrollarse incluso en condiciones de limitada conectividad.
- El proceso evidenció que los estudiantes responden de manera más positiva cuando las actividades académicas se relacionan con experiencias cercanas a su realidad sociocultural y productiva.
- La articulación entre tecnología y pedagogía requiere procesos permanentes de acompañamiento docente y apropiación institucional para garantizar sostenibilidad.
- La metodología Design Sprint facilitó procesos ágiles de diagnóstico, ideación, prototipado y validación, favoreciendo el desarrollo de soluciones educativas centradas en las necesidades de los usuarios.



Fortalezas identificadas

- Alta aceptación estudiantil frente al diseño y funcionalidad de la plataforma educativa.
- Integración efectiva entre competencias Saber 11°, modalidades técnicas y saberes del territorio.
- Desarrollo de una herramienta accesible y adaptable a condiciones rurales de baja conectividad.
- Diseño pedagógico contextualizado que favorece procesos de aprendizaje significativo.
- Capacidad de la plataforma para fortalecer competencias de Lectura Crítica, Ciencias Sociales y Razonamiento Cuantitativo.
- Participación activa de estudiantes y docentes durante el proceso de validación.
- Posibilidad de actualización permanente del banco de preguntas y contenidos pedagógicos.
- Articulación entre innovación tecnológica e inclusión educativa.
- Potencial institucional para incorporar la herramienta dentro de estrategias permanentes de fortalecimiento académico.
- Capacidad de replicabilidad en otras instituciones rurales con características similares.

Oportunidades de mejora

- Incorporar sistemas de analítica educativa que permitan realizar seguimiento individualizado del desempeño estudiantil.
- Desarrollar procesos automatizados de generación de reportes y resultados estadísticos.
- Fortalecer módulos específicos relacionados con razonamiento matemático abstracto y modelación algebraica.
- Mejorar componentes de accesibilidad e inclusión para estudiantes con necesidades educativas diversas.
- Ampliar los recursos multimedia interactivos dentro de la plataforma.
- Incorporar herramientas de gamificación contextualizada para fortalecer la motivación y permanencia estudiantil.
- Desarrollar mecanismos de retroalimentación adaptativa basados en niveles de desempeño.
- Fortalecer procesos de capacitación docente para garantizar sostenibilidad institucional.
- Implementar estrategias de almacenamiento y sincronización local que faciliten actualizaciones periódicas de contenidos.
- Integrar indicadores de seguimiento longitudinal para evaluar impacto institucional a mediano y largo plazo.



Recomendaciones

- Consolidar institucionalmente la plataforma - Raíces que Enseñan como estrategia permanente de fortalecimiento de competencias Saber 11°.
- Integrar el proyecto dentro de los procesos curriculares y planes de mejoramiento institucional.
- Promover procesos continuos de actualización pedagógica y tecnológica para docentes.
- Fortalecer la articulación entre áreas básicas y modalidades técnicas mediante proyectos interdisciplinarios contextualizados.
- Generar alianzas con entidades territoriales y universidades para ampliar la sostenibilidad tecnológica del proyecto.
- Incorporar procesos de evaluación continua orientados a medir impacto académico, motivacional y tecnológico.
- Garantizar espacios de participación estudiantil en la construcción de contenidos y actualización de actividades.
- Ampliar gradualmente la implementación hacia grados inferiores para fortalecer procesos de preparación temprana.
- Desarrollar protocolos institucionales para la gestión, actualización y mantenimiento técnico de la plataforma.
- Continuar fortaleciendo estrategias pedagógicas basadas en identidad cultural, apropiación territorial y aprendizaje significativo.

Ideas de nuevos proyectos y líneas futuras de investigación

- Desarrollo de sistemas de inteligencia artificial aplicados a procesos de aprendizaje adaptativo en contextos rurales.
- Implementación de analítica de aprendizaje para identificar patrones de desempeño y riesgo académico.
- Diseño de plataformas híbridas que combinen funcionamiento offline y sincronización online progresiva.
- Creación de simuladores interactivos para modalidades técnicas como Electrónica, Cerámica y Diseño Gráfico.
- Desarrollo de aplicaciones móviles educativas contextualizadas para educación rural.
- Investigación sobre gamificación y aprendizaje basado en retos territoriales.



- Diseño de herramientas de accesibilidad digital para estudiantes con necesidades educativas diversas.
- Construcción de repositorios digitales de saberes territoriales y memoria cultural local.
- Desarrollo de modelos pedagógicos interdisciplinarios centrados en educación rural e innovación territorial.
- Estudios longitudinales orientados a medir el impacto de las estrategias e-learning contextualizadas sobre los resultados Saber 11° y las trayectorias educativas de los estudiantes.
- Creación de redes colaborativas entre instituciones rurales para compartir contenidos, bancos de preguntas y experiencias de innovación educativa.
- Integración futura de tecnologías emergentes como realidad aumentada y laboratorios virtuales contextualizados para fortalecer procesos de aprendizaje técnico.

La experiencia investigativa desarrollada permitió evidenciar que las tecnologías educativas adquieren verdadero sentido cuando se diseñan desde las necesidades reales de las comunidades y se articulan con los contextos socioculturales de los estudiantes. En consecuencia, el proyecto “Raíces que Enseñan” no solo constituye una propuesta de fortalecimiento académico para las Pruebas Saber 11°, sino también una apuesta por la transformación pedagógica, la inclusión tecnológica y el reconocimiento del territorio como escenario fundamental del aprendizaje.

Desde esta perspectiva, la investigación deja abiertas múltiples posibilidades de expansión, innovación y continuidad, consolidando un modelo pedagógico contextualizado que puede contribuir significativamente a la reducción de brechas educativas en contextos rurales y al fortalecimiento de una educación más equitativa, pertinente y territorialmente situada.



Consideraciones éticas

La presente investigación se desarrolló bajo principios éticos orientados a garantizar la protección, dignidad, bienestar y derechos de los participantes involucrados durante todas las fases del estudio. El proyecto fue presentado ante el Comité de Ética de la institución correspondiente, el cual evaluó y avaló el desarrollo de la investigación al considerar que cumplía con los criterios éticos exigidos para estudios educativos con población estudiantil y procesos de innovación pedagógica apoyados en tecnologías educativas.

De acuerdo con la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, la investigación se clasificó como un estudio de riesgo mínimo, dado que las actividades desarrolladas no implicaron intervenciones físicas, procedimientos invasivos ni afectaciones psicológicas directas sobre los participantes. Las acciones realizadas estuvieron orientadas exclusivamente a procesos pedagógicos, aplicación de instrumentos diagnósticos y validación de una herramienta educativa.

Asimismo, la investigación se desarrolló bajo los principios bioéticos de:

- Respeto por la dignidad humana.
- Autonomía de los participantes.
- Beneficencia.
- No maleficencia.
- Justicia educativa.
- Inclusión.
- Confidencialidad.
- Protección de datos personales.
- Participación voluntaria.

Para garantizar el cumplimiento de dichos principios, se obtuvo consentimiento informado de padres de familia y acudientes, así como asentimiento informado por parte de los estudiantes participantes. En estos documentos se explicó de manera clara:

- Los objetivos y alcances del estudio.
- El carácter académico e investigativo del proyecto.
- El uso exclusivamente pedagógico de la información recopilada.
- La participación voluntaria.
- La posibilidad de retiro en cualquier momento del proceso.



- Las garantías de anonimato y confidencialidad.
- La protección de identidad de los participantes.

La información recolectada mediante encuestas, pruebas piloto y análisis estadísticos fue utilizada exclusivamente con fines investigativos y académicos, evitando cualquier uso distinto al autorizado dentro del marco del proyecto. Los datos fueron sistematizados de manera anónima, protegiendo la identidad de los estudiantes y evitando procesos de individualización o exposición pública de resultados.

En relación con el uso de tecnologías educativas, se garantizó que la plataforma - Raíces que Enseñan cumpliera criterios básicos de seguridad, accesibilidad y uso responsable de la información. El prototipo fue diseñado como una herramienta offline precisamente para reducir riesgos asociados a conectividad, exposición de datos y dependencia tecnológica externa. Asimismo, el estudio contempló principios de ética digital, entendidos como el uso responsable, seguro e inclusivo de herramientas tecnológicas en contextos educativos. En este sentido, se evitó la recopilación innecesaria de datos sensibles y se priorizó el acceso equitativo a la herramienta tecnológica independientemente de las condiciones socioeconómicas o de conectividad de los estudiantes.

De igual manera, el manejo de los saberes del territorio y de los referentes culturales locales se realizó desde principios de reconocimiento, respeto y valoración de la identidad cultural de la comunidad de Arcabuco. Las prácticas culturales, narrativas territoriales y conocimientos tradicionales incorporados dentro de las actividades pedagógicas fueron utilizados únicamente con fines formativos y de fortalecimiento de la pertinencia curricular, evitando procesos de apropiación indebida o descontextualización cultural.

La investigación también procuró evitar la reproducción de discursos estigmatizantes relacionados con ruralidad, pobreza o bajo desempeño académico. Por el contrario, las brechas educativas identificadas fueron comprendidas desde una perspectiva estructural, reconociendo las desigualdades históricas asociadas con acceso tecnológico, oportunidades educativas y condiciones territoriales. En este sentido, el proyecto asumió la innovación educativa como un proceso éticamente comprometido con la equidad, la inclusión y la justicia social, orientado a generar mayores oportunidades de aprendizaje para estudiantes pertenecientes a contextos rurales históricamente afectados por desigualdades tecnológicas y educativas.

Finalmente, la investigación mantuvo coherencia con los principios éticos de la investigación educativa contemporánea, entendiendo que toda propuesta de innovación tecnológica debe priorizar el bienestar de las comunidades, el respeto por las identidades culturales y la construcción de procesos pedagógicos humanizantes, inclusivos y territorialmente pertinentes.

Referencias

- Aguilar-Forero, N., & Cifuentes, G. (2020). Rastreado ensamblajes y controversias en un ecosistema de innovación educativa. *Sociedade E Estado*, 35(3), 935-956. <https://doi.org/10.1590/s0102-6992-202035030012>
- Alcaldía de Arcabuco. (s. f.). Alcaldía de Arcabuco. <https://www.arcabuco-boyaca.gov.co/>
- Ballesteros-Alfonso, A. L., & Gómez-Velasco, N. Y. (2022). Desigualdad de resultados pruebas Saber-11 antes y durante la pandemia covid-19 (2014-2021). *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 20(3), 1-23
- Bonafé, J. M., & Anaya, J. R. (2021). El Entorno y la Innovación Educativa. *REICE. Ibero-American Journal on Quality, Effectiveness & Change in Education/REICE. Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 19(4), 71–81.
- Burbano, P. P. P. (2021). Pruebas saber 11: el baremo de la desigualdad educativa en Colombia. *HOLOPRAXIS. Revista De Ciencia, Tecnología E Innovación*, 5(1), 091–108. Recuperado a partir de <https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/holopraxis/article/view/3060>
- Cajicá Zambrano, C. F., & Malo Ricardo, E. C. (2022). Las TIC: una oportunidad para mejorar la lectura crítica en el examen Saber 11 en los estudiantes del Grupo Educativo Helmer Pardo – sede principal, Bucaramanga, Santander [Trabajo de grado, Universidad de Cartagena]. En *trilogía Ciencia Tecnología Sociedad* (Vol. 14, Número 26, p. e1882). <https://doi.org/10.22430/21457778.1882>
- Cañizález, P. C. T., & Beltrán, J. K. C. (2017). Tecnología educativa y su papel en el logro de los fines de la educación. *Educere*, 21(68), 31-40. <https://www.redalyc.org/pdf/356/35652744004.pdf>
- Díaz Barriga, F. (2010). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista. McGraw-Hill.
- Du Plessis, A. E., Küng, E., & Du Plessis, E. (2024). Challenges for Pedagogical Effectiveness in an Ever-Changing Education Landscape: Conceptualization of Pedagogical Mobility and Flexibility as a Context-Consciousness. *Education Sciences*, 14(4), 349. <https://doi.org/10.3390/educsci14040349>
- Escobar Guerra, Y., Guerra, M., & Pérez, L. (2020). Educación inclusiva en contextos rurales: desafíos y oportunidades. *Revista Educación y Sociedad*, 15(2), 45–60.



- Espitia, J. D. M. (2025). Estrategias de Gestión Docente en Aulas Multigrado: Claves para Mejorar el Rendimiento Académico de los Estudiantes. *Revista Científica de Salud y Desarrollo Humano*, 6(2), 1281-1304. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v6i2.677>
- Fundación Barco & Universidad de los Andes. (2025, 30 octubre). El 13% de los estudiantes rurales en Colombia ha pensado en abandonar el colegio. *Foro de Educación 2025*.
https://www.youtube.com/watch?v=kBS6e2X1_o&t=42s
- García, J. G. C., & Quispe, M. Ñ. (2025). Desafíos y oportunidades de la educación inclusiva en escuelas rurales: una revisión sistemática. *Revista Tribunal*, 5(12), 345-367.
<https://doi.org/10.59659/revistatribunal.v5i12.211>
- González Losada, S., & Triviño García, M. Á. (2018). Las Estrategias Didácticas En La Práctica Docente Universitaria. *Profesorado Revista de Curriculum y Formación del Profesorado*, Vol 22(Nº 2).
<https://revistaseug.ugr.es/index.php/profesorado/article/view/7728/6876>
- Gutiérrez, C. H., & Álvarez, C. A. V. (2023, 6 julio). *Estrategias didácticas en la educacion*.
<https://repositorio.cidecuador.org/handle/123456789/2556>
- Hinostroza, E. M. F., & Velazco, D. J. M. (2024). Metodología para la Elaboración del Proyecto Integrador de Saberes en Ciencias Experimentales: Un enfoque teórico-práctico. *Revista Social Fronteriza*, 4(4), e44345. [https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(4\)345](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(4)345)
- I.E.Alejandro de Humboldt. (2018). Proyecto Educativo Institucional Institución Educativa “Alejandro De Humboldt”-Arcabuco-Boy. En *I.E.Alejandro de Humboldt*.
https://arcabucohumboldt.edu.co/contenido/uploads/PEI_IETAHA.pdf
- Institución Educativa Técnica Alejandro de Humboldt. (s. f.). *Institución Educativa Técnica Alejandro de Humboldt | Tecnología, Ciencia y Virtud*. <https://arcabucohumboldt.edu.co/#>
- Ley 1978 de 2019 - Gestor Normativo. (s. f.). Función Pública.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=98210#:~:text=La%20presente%20Ley%20tiene%20por,cierre%20efectivo%20de%20la%20brecha>
- Martínez-Lazcano, Y., Escobar-Pérez, M., & López-Barajas, E. (2019). Las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de enseñanza-aprendizaje. *Educación y Ciencia*, 8(46), 21–31.



- Manotoa, H. (2025). Tecnología educativa y aprendizaje significativo: impacto de los recursos infopedagógicos en la capacitación docente. *Revista Científica UISRAEL*, 12(1), 73-100.
<https://doi.org/10.35290/rcui.v12n1.2025.1234>
- Méndez, M., Gamboa, S., & Díaz, A. (2018). Estrategias didácticas para fortalecer el pensamiento lógico matemático. *Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 9(17), 45–60.
- Ministerio de Educación Nacional. (2026). Plan Estratégico Institucional 2026. En *Ministerio de Educación Nacional*. https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-427233_recurso_04.pdf
- Moreira, M. A. (2010). El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos: un estudio de casos. *Revista de Educación*, 352, 77-97.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3219027>
- Muñoz-Repiso, A. G. V. (2002). Tecnología educativa: características y evolución de una disciplina. *Revista Educación y Pedagogía*, 14(33), 65-87.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7679906>
- Núñez, J. (2004). Saberes y educación. Una mirada desde las culturas rurales. *Revista Digital eRural, Educación, cultura y desarrollo rural*, 1(2), 1-8.
- Padilla-Escorcia, C. A., Figueroa-Fontalvo, F. A., & Bolaños-Osorio, M. (2022). Comprensión lectora y pensamiento crítico en estudiantes de educación media en Colombia. *Revista Científica*, 46(1), 30–42.
- Paidican-Soto, M. Á., & Arredondo-Herrera, P. A. (2024). Conocimiento técnico pedagógico del contenido (TPACK) en contextos rurales: Una revisión bibliográfica. *Revista de Estudios y Experiencias En Educación*, 23(51), 128-152. <https://doi.org/10.21703/rexe.v23i51.2183>
- Palacios, I. A. M., Zúñiga, P. I. V., Guingla, S. J. R., Astudillo, N. G. A., & Chafla, E. A. (2025). Métodos mixtos: integración de datos cuantitativos y cualitativos. *Sinergia Académica*.
<https://doi.org/10.51736/sa751>
- Pincay-Chiquito, M. A., & Cuero-Delgado, D. A. L. (2024). Innovación tecnológica educativa en la práctica docente para potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje. *EPISTEME KOINONIA*, 7(13), 252-268. <https://doi.org/10.35381/e.k.v7i13.3226>
- Rodríguez Pech, J., & Chan Chi, G. I. (2023). *Innovación educativa y formación del profesorado: Una revisión estándar de literatura*. *Foro Educativo*, 40, 7–37.
<https://doi.org/10.29344/07180772.40.3355>
- Sancho, J. M. (2001). Tecnologías para transformar la educación. Octaedro.



- SNIES. (2026). *Colombia alcanzó cifra histórica de matrícula y tránsito inmediato a la educación superior, destaca presidente Petro*. Presidencia de la República.
https://www.presidencia.gov.co/prensa/Paginas/Colombia-alcanzo-cifra-historica-de-matricula-y-transito-inmediato-a-la-educacion-superior-destaca-presidente-250805.aspx?utm_source
- Timarán-Pereira, R., Caicedo-Zambrano, J., & Hidalgo-Troya, A. (2019). Árboles de decisión para predecir factores asociados al desempeño académico de estudiantes de bachillerato en las pruebas Saber 11°. *Revista de Investigación Desarrollo E Innovación*, 9(2), 363-378.
<https://doi.org/10.19053/20278306.v9.n2.2019.9184>
- Tobón, S. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. Ecoe Ediciones.
- Valle, R. S., Lara, R. M., Dicao, R. C., Piedrahita, J. L., & Parrales, P. P. (2025). Estrategias de inclusión educativa para estudiantes con Necesidades Educativas Especiales en entornos rurales. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 6(3).
<https://doi.org/10.56712/latam.v6i3.4053>
- Vides-Buelvas, A. C., Hernández, Y. C., & Sierra, J. (2024). Vista de aplicativo móvil para el fortalecimiento de la lectura crítica: versión alfa. *Revista Búsqueda*, 11(1).
<https://revistas.cecarr.edu.co/index.php/Busqueda/article/view/696/822>
- Villar, E. R. R., & Beltrán, S. M. (2025). Transformación de la enseñanza de las Matemáticas en contextos rurales. *Acción y Reflexión Educativa*, 51, 25-40. <https://doi.org/10.48204/j.are.n51.a8842>
- Villegas, J. (2022). Estrategias didácticas para la enseñanza en la era digital. *Revista Praxis Educativa*, 26(2), 87–104.
- Walsh, C. (2010). Interculturalidad crítica y pedagogía decolonial: apuestas descolonizadoras. *Educación y Ciudad*, 19, 25-45. <https://redinterculturalidad.wordpress.com/wp-content/uploads/2014/02/interculturalidad-crc3adtica-y-pedagogc3ada-decolonial-walsh.pdf>
- Zabalza, M. B. (2012). Territorio, cultura y contextualización curricular. *Revista Interacções*, 8(22).
<https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/1534>
- Zepeda, F. J. R., & González, A. J. (2016). Estrategia didáctica para la formación por competencias básicas. *EDUCATECONCIENCIA*, 9(10), 114-121. <https://doi.org/10.58299/edu.v9i10.223>