



**Diseño e implementación de laboratorios virtuales para la enseñanza de las Ciencias Naturales en dos instituciones educativas rurales de Cundinamarca: análisis desde la perspectiva docente.**

Este proyecto aporta a nivel social en el proceso educativo de los estudiantes en instituciones rurales en la enseñanza de las ciencias naturales.

Este proyecto es innovador porque permite realizar prácticas experienciales utilizando herramientas virtuales en instituciones educativas rurales

Autores:

Gherlyn Steven Sánchez Fajardo

Jorge Alejandro Restrepo Rendón

Aaron Hiram Tarazona Cervantes

23 de noviembre de 2025

Gherlyn Steven Sánchez Fajardo [Correo](#); [Orcid](#) ; [Cvlac](#); [Scholar](#).

Aaron Hiram Tarazona Cervantes: [Correo](#); [Orcid](#); [Cvlac](#); [Scholar](#).

Jorge Alejandro Restrepo Rendon [Correo](#); [Orcid](#); [Cvlac](#); [Scholar](#).



## Resumen

La presente comunicación se ubica en el campo de la educación científica y tiene como propósito analizar e implementar prácticas de laboratorio virtual mediante simuladores, con el fin de reconocer las percepciones de los docentes en dos instituciones educativas rurales del departamento de Cundinamarca, Colombia. Este proyecto surge debido a la limitada accesibilidad que poseen estas instituciones a recursos de laboratorio, infraestructura, conectividad a internet y equipos tecnológicos, factores que afectan directamente los procesos de enseñanza y aprendizaje en el área de Ciencias Naturales. El objetivo general es evaluar el diseño e implementación de laboratorios virtuales como estrategia para la enseñanza de las Ciencias Naturales en dos planteles educativos de Cundinamarca a través de las percepciones de los docentes. La propuesta consiste en el diseño e implementación de un laboratorio virtual que integre contenidos de física, química y biología ajustados a los grados cuarto, quinto y séptimo, buscando favorecer el aprendizaje desde actividades de carácter experimental. El proyecto se desarrolla durante el año 2025 en la IED Fidel León Triana, del municipio de Vergara, y en la IED El Carmen, sede El Salitre, en el municipio de Guasca, Cundinamarca. Para el desarrollo de la investigación se emplea un enfoque cualitativo con carácter exploratorio, organizado en cinco fases metodológicas. Inicialmente, se aplica una encuesta diagnóstica con preguntas dicotómicas y politómicas dirigida a los docentes, con el fin de identificar las dificultades asociadas al acceso y uso de laboratorios presenciales. Los resultados preliminares evidencian carencias en infraestructura, recursos físicos, reactivos y herramientas digitales, lo que limita la realización de prácticas de laboratorio. Posteriormente, para valorar la pertinencia pedagógica del laboratorio virtual, se aplica una entrevista semiestructurada a los docentes de las instituciones participantes. Las respuestas obtenidas muestran que el laboratorio virtual ofrece información clara y oportuna, maneja temáticas adecuadas para los grados establecidos y es considerada una herramienta autodidáctica, de fácil manejo para docentes y estudiantes. Asimismo, los docentes destacan su utilidad como recurso pedagógico y didáctico para la enseñanza de las ciencias en contextos rurales con limitaciones de infraestructura. Para finalizar se concluye que al haber aplicado este proyecto se encontraron aspectos positivos en las percepciones de los docentes: con la implementación de la encuesta se encontraron datos importantes y necesarios sobre las capacidades con las que cuentan los docentes y las instituciones educativas para la implementación del proyecto, también datos sobre la pertinencia del laboratorio virtual para su aplicación, y las recomendaciones de los docentes en cuanto a los contenidos presentados y la necesidad de construir más contenidos en la herramienta virtual, además con este análisis de datos obtenidos se logra dar cumplimiento a los objetivos planteados en este proyecto.

**Palabras clave:** Enseñanza, Ciencias Naturales, Laboratorios Virtuales, Innovación, Educación rural.



### Abstract

This communication is situated within the field of science education in two rural contexts and aims to analyze and implement virtual laboratory practices using simulators, in order to understand teachers' perceptions in two educational institutions in the department of Cundinamarca, Colombia. This project arises due to the limited access these institutions have to laboratory resources, infrastructure, internet connectivity, and technological equipment—factors that directly affect teaching and learning processes in the area of Natural Sciences. The overall objective is to evaluate the design and implementation of virtual laboratories as a strategy for teaching Natural Sciences in two rural educational institutions in Cundinamarca through the teachers' perspectives. The proposal consists of the design and implementation of a virtual laboratory that integrates physics, chemistry, and biology content tailored to fourth, fifth, and seventh grades, seeking to promote learning through experimental activities. The project is being developed during the year 2025 at the IED Fidel León Triana, in the municipality of Vergara, and at the IED El Carmen, El Salitre headquarters, in the municipality of Guasca, Cundinamarca. Subsequently, to assess the pedagogical relevance of the virtual simulator, a semi-structured interview was conducted with teachers from the participating institutions. The responses obtained show that the simulator offers clear and timely information, covers topics appropriate for the established grade levels, and is considered a self-directed learning tool, easy for both teachers and students to use. Furthermore, the teachers highlighted its usefulness as a pedagogical and didactic resource for teaching science in rural contexts with limited infrastructure. In conclusion, the project yielded positive results in the teachers' perceptions: the survey provided important and necessary data on the capabilities of teachers and educational institutions for implementing the project, as well as data on the suitability of the virtual laboratory for its application, and teachers' recommendations regarding the content presented and the need to develop more content for the virtual tool. This analysis of the data obtained also fulfills the objectives set forth in this project.

**Keywords:** Teaching, Natural Sciences, Virtual Laboratories, Innovation, Rural Education.



**Tabla de contenidos**

Resumen	2
Abstract	3
Tabla de contenidos	4
Introducción	6
Justificación	8
Preliminares: Delimitación del marco de trabajo para el abordaje de la realidad	9
a. Identificación	9
b. Descripción	9
c. Formulación	11
• Oportunidades de innovación / alternativas de solución	11
Propósito y objetivos	14
• Propósito	14
• Objetivo general	14
• Objetivos específicos	14
• Matriz de medición de impacto educativo y social	15
Marco de referencia	16
1. Marco contextual	16
2. Revisión de estado del arte	16
3. Marco teórico	19
4. Marco conceptual	30
5. Marco legal y normativo	30
6. Marco técnico	31
7. Marco de trabajo creativo y de innovación	35
Marco metodológico	37
Resultados y análisis de resultados	42
Conclusiones	46



Visión prospectiva del proyecto	49
Consideraciones éticas	51
Referencias bibliográficas	52



### Introducción

El siguiente trabajo se ubica en el campo de la educación científica. Se dará a conocer una estrategia para la enseñanza de las ciencias naturales por medio de la implementación de laboratorios virtuales que permitan proporcionar alternativas a los docentes del sector rural, facilitando a los estudiantes la comprensión de una manera sencilla y acertada de varias temáticas; es por esto que se realiza un estudio que permita reconocer diferentes resultados sobre la aplicación de estas herramientas en diferentes en dos escenarios educativos del sector rural.

Se encuentra como objetivo de este proyecto de investigación; Evaluar el diseño e implementación de laboratorios virtuales como estrategia para la enseñanza de las Ciencias Naturales en dos instituciones educativas rurales de Cundinamarca a través de las percepciones de los docentes. En consecuencia se busca facilitar este proceso de una forma lúdica, incluyendo herramientas virtuales que permiten acercar al estudiante a prácticas experienciales en las Instituciones Educativas Fidel León Triana y El Carmen del departamento de Cundinamarca.

El proyecto de investigación se realizará con un enfoque cualitativo, el cual permite recopilar información de la pertinencia, facilidad, claridad y objetividad de los laboratorios virtuales en la enseñanza de algunas temáticas del área de las ciencias naturales por parte de docentes de dos instituciones educativas donde se aplicó este proyecto. Se diseñan diferentes herramientas de recolección de datos como lo son encuestas y entrevistas que permitan acercar el proyecto a un contexto definido y reconocer las falencias que se puedan presentar.

Este proyecto se puede incluir en la categoría de la creación y uso de herramientas educativas tecnológicas que permitan a los estudiantes, suplir prácticas reales por medio de simulación virtual, permitiendo mitigar costos, riesgos, accediendo al uso de la “experimentación segura”. De la misma manera, serán instrumentos para los docentes a la hora de enseñar sus temáticas en diferentes ejes curriculares del área de las ciencias naturales.

Dentro de los objetivos de este proyecto, se tiene la visión de buscar estrategias que fortalezcan la enseñanza de las ciencias naturales dentro de las instituciones educativas, permitiendo despertar un mayor interés por parte de los estudiantes hacia esta área aportando herramientas que contribuyan con la enseñanza. Infiriendo que la calidad de la educación no está enmarcada por la cantidad de actividades o textos que se otorguen a los estudiantes, si no por la forma de transmitir unos conocimientos de una forma significativa, que marque un momento agradable en la experiencia del estudiante.



La enseñanza a través de medios virtuales en los contextos rurales es poco utilizada por la falta de varios factores: la falta de materiales tecnológicos o la falta de conectividad y en la enseñanza de las Ciencias Naturales, la falta de insumos y reactivos a la hora de realizar una práctica de laboratorio, es por esto, que es preciso decir que se deben buscar alternativas para mejorar esta situación educativa y en este proyecto se quieren mostrar varias alternativas para dar solución a esta problemática.

Se espera que los resultados de esta investigación sean favorables respecto a la aplicación del laboratorio virtual, inicialmente con la encuesta que se les realice a los docentes donde se quiere conocer limitaciones en cuanto a manejo de herramientas virtuales, en cuanto a la falta de materiales virtuales, en cuanto a formas de enseñanza y en cuanto a la falta de de materiales físicos necesarios para realizar una práctica de laboratorio, todo lo anterior como se mencionó anteriormente dentro de un contexto rural. Por otra parte se encuentran las entrevistas que se generen con los docentes, donde se busca recopilar información respecto a la percepciones de los docentes después de la aplicación del laboratorio virtual y donde se espera tener como producto unas percepciones positivas frente al uso, manejo y aplicación de las herramientas creadas. Por consiguiente, las encuestas que se realicen a los estudiantes, arrojan unos resultados satisfactorios en cuanto a la pertinencia, facilidad y claridad de las herramientas en la enseñanza de los contenidos.

Para finalizar con el plan de trabajo de este proyecto se encuentran las conclusiones que dan garantías del cumplimiento de los objetivos propuestos con base en los datos recogidos y a través de los análisis de estos, al igual que se concluye en con algunas recomendaciones en base a las respuestas dadas por los docentes en las entrevistas.



### Justificación

El acceso a las prácticas experienciales ha representado un reto para las instituciones educativas rurales debido a dificultades de acceso a recursos de laboratorio, internet o equipos tecnológicos, según el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2024), la estadística presentada en el mes septiembre de 2024 el 76,13% de los estudiantes matriculados cuentan con acceso a internet a nivel nacional, dejando a un 23,87% sin conexión, en Cundinamarca la situación es más compleja: el 72,94% tiene acceso y el 27,06% no, abriendo la brecha entre las instituciones que poseen mayor acceso y las que no, esto afecta el aprendizaje y, por ende, “el futuro social, económico y cultural de los estudiantes”.

Este proyecto plantea abrir la posibilidad de que los estudiantes tengan acceso a situaciones donde puedan complementar sus conocimientos sobre las ciencias naturales, haciendo uso de herramientas digitales, que necesariamente no requieren conexión permanente a internet. De esta manera se está beneficiando a las comunidades inicialmente en el conocimiento de las ciencias naturales.

Esta investigación proyecta un reto de innovar en el sector de plataformas y entornos virtuales, en la propuesta se plantea que en la plataforma el usuario pueda interactuar, entretenerse y aprender al mismo tiempo. Cuando el usuario use esta herramienta digital se espera que pueda aprender interactuando con la interfaz y posteriormente compartir su conocimiento con los demás estudiantes.

Los laboratorios virtuales son un soporte esencial que forman la base de un ambiente óptimo para la enseñanza de las Ciencias Naturales, es decir, si se utiliza un laboratorio virtual este permite investigar y experimentar, lo cual permite afianzar el conocimiento al tener una mayor interacción y al tener la opción de comprobar resultados, (Osorio, 2023).

La mayor motivación para realizar esta investigación parte de observar e identificar la carencia de elementos de laboratorio que poseen algunas instituciones educativas, de allí el propósito de este proyecto que busca también poder llevar a los estudiantes las prácticas de manera virtual, la ejecución del proyecto esta propuesta para implementarlo en el año 2025 en diferentes colegios rurales del departamento de Cundinamarca.

Los prototipos que se diseñaron inicialmente para los grados de cuarto, quinto y séptimo.



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

### **Diagnóstico de la realidad:**

#### **a. Identificación**

Se estudiará la viabilidad y la pertinencia a la hora de diseñar, implementar y evaluar los laboratorios virtuales por parte de los docentes de las instituciones educativas donde se implementará esta investigación serán las sedes rurales de IED Fidel León Triana del municipio de Vergara, Cundinamarca y la IED el Carmen sede El Salitre en el municipio de Guasca, Cundinamarca, estas dos últimas, en un contexto rural.

El proyecto presenta desafíos que pueden afectar la implementación de los laboratorios virtuales, a partir del análisis se identifica las causas que lleven a dicha situación y se centra en seis aspectos: diseño, acceso, plataforma, receptividad docentes, receptividad estudiantes e implementación.

Otro efecto adverso relacionado con el acceso a los laboratorios virtuales tiene que ver con que la plataforma pueda funcionar offline, dado que en algunas instituciones el acceso a internet es nulo o limitado; además, se busca que la plataforma sea muy intuitiva, es decir, que su uso sea sencillo y autónomo. También se puede presentar la dificultad de que las instituciones no tengan acceso a computadores o laptops, para ello se debe pensar su uso para equipos de teléfonos móviles o tablets.

#### **b. Descripción**

La propuesta de diseño será en la plataforma UNITY, para utilizarla se requiere de su instalación y programación desde la misma, este último aspecto se ha identificado que requiere mucho tiempo para la construcción de un artefacto, por lo que puede darse que se extienda el periodo de diseño.

La receptividad de los docentes es fundamental dado que se espera que el proyecto sea implementado a futuro en otras instituciones educativas, pero puede darse que no se utilice de forma autónoma por parte de los docentes. También es relevante dar una buena primera impresión sobre los laboratorios virtuales dado que desde allí los docentes pueden dar referencias del producto y recomendar su implementación.

La recepción de conocimientos por parte de los estudiantes es importante, es por esto que el docente debe buscar estrategias para que el estudiante encuentre utilidad en los conocimientos impartidos por él, al utilizar laboratorios virtuales los estudiantes pueden vivir una experiencia similar a un laboratorio real y de esta manera conseguir los objetivos planteados académicamente. Otra situación



que puede afectar la conexión docente-estudiante, es que no haya un buen manejo por estas de las herramientas virtuales, dando como resultado una baja interacción con la herramienta virtual.

Es importante que los laboratorios virtuales puedan vivir una experiencia similar a un laboratorio real, de lo contrario no se logrará el objetivo. Otra situación que puede afectar el uso del recurso es que los estudiantes no tengan manejo básico de computación, dando como resultado una poca interacción.

Ante la dificultad que presentan las instituciones educativas para acceder a prácticas experimentales, bien sea por espacios, recursos, o acceso a tecnologías, mayormente en los contextos rurales, se identifica que por la ausencia de experimentación los estudiantes presentan desventaja en su formación académica, es importante abordar esta situación para disminuir la brecha entre las instituciones rurales y urbanas (Sua, 2023).

Al aplicar este proyecto se busca reconocer todas las percepciones de los docentes al utilizar el laboratorio virtual y en consecuencia con lo anteriormente expuesto en el diagnóstico de la realidad es de allí que surge la siguiente pregunta problema: ¿Cómo valoran los docentes el uso, funcionalidad y aporte pedagógico de los laboratorios virtuales en la enseñanza de Ciencias Naturales en dos instituciones rurales de Cundinamarca?

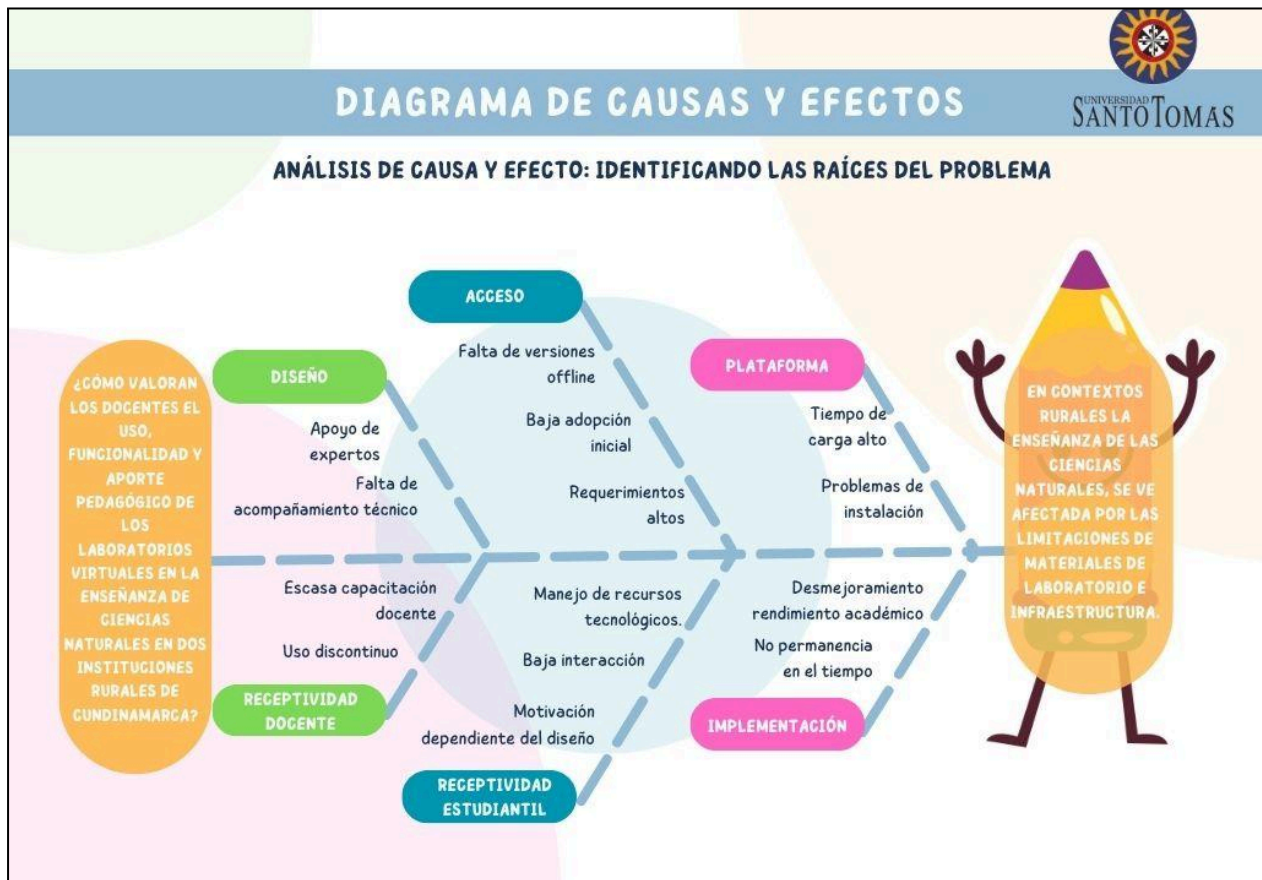
Es por esta razón que el problema planteado para este proyecto es: En contextos rurales la enseñanza de las ciencias naturales, se ve afectada por las limitaciones de materiales de laboratorio e infraestructura. Esta situación plantea la necesidad de plantear una alternativa, la cual consiste en diseñar e implementar laboratorios virtuales en la enseñanza de las Ciencias Naturales, para ello se valorarán la opinión de los docentes al utilizar la herramienta.

Este problema se vincula directamente con el objetivo del proyecto: Evaluar el diseño e implementación de laboratorios virtuales como estrategia para la enseñanza de las Ciencias Naturales en dos instituciones educativas rurales de Cundinamarca a través de las percepciones de los docentes.

Este proyecto es pertinente dado la accesibilidad que poseen las instituciones educativas a recursos de laboratorios, de esta manera se propone una alternativa que permitirá mejorar el proceso de enseñanza de las ciencias naturales, para ello, se aborda este proyecto en el año 2025 en las instituciones educativas: IED Fidel León Triana del municipio de Vergara, Cundinamarca, IED el Carmen sede El Salitre en el municipio de Guasca, Cundinamarca, en los grados cuarto, quinto y séptimo.

Este análisis se resume en el siguiente diagrama de causas y efectos:

**Diagrama 1:** Diagrama causas y efectos del problema planteado ajustar diagrama



Fuente: Elaboración propia (2025).

### c. Formulación

Inicialmente, para poder encaminar este trabajo investigativo, es pertinente realizar y resolver procesalmente la siguiente pregunta:

*¿Cómo valoran los docentes el uso, funcionalidad y aporte pedagógico de los laboratorios virtuales en la enseñanza de Ciencias Naturales en dos instituciones rurales de Cundinamarca?*

- **Oportunidades de innovación / alternativas de solución**

**Oportunidad 1:** Optimizar el diseño del laboratorio virtual.

El diseño de un laboratorio virtual se puede optimizar a partir de las experiencias y necesidades identificadas por los docentes en las aulas, para ello es necesario garantizar su usabilidad a los entornos



rurales de acuerdo con los recursos que cuenten las instituciones (Celulares, Tablets, computadores), teniendo en cuenta que deben ser offline. La Navegación por la interfaz debe ser sencilla tanto para estudiantes y docentes, en la que permita a estudiantes de zonas rurales interactuar sin dificultad.

Debe estar acompañado de una serie de instrucciones claras, breves y sencillas, que pueden ser integradas en la aplicación en forma de textos breves, tutoriales iniciales o ventanas emergentes con la finalidad de ir acompañando al usuario en su uso, esto facilitará al docente su proceso de enseñanza dado que no se hace necesario que esté explicando cada paso. También debe estar adecuado para grados específicos y de acuerdo al nivel educativo y tema seleccionado esto para que la herramienta pueda hacer parte de la secuencia didáctica que aplique el docente, por ejemplo si se implementara para un laboratorio de grado quinto en la asignatura de biología es necesario, indagar con qué profundidad se debe diseñar los contenidos del laboratorio, e incluir segmentos donde los estudiantes interactúen con ella y obtengan una retroalimentación de las actividades realizadas. La compatibilidad de la herramienta con los sistemas operativos también deben ser tomados en cuenta por falta de claridad en la navegación o interfaz confusa.

Alternativas de solución:

- Diseñar el laboratorio virtual con una interfaz simple y rápida.
- Crear un tutorial inicial o incluir las instrucciones en el laboratorio virtual.
- Tener en cuenta el sistema operativo donde se va a implementar la estrategia.
- Diseñar el laboratorio virtual offline para los contextos rurales.
- Adaptar a los estándares básicos de competencias según el grado.
- Implementar retroalimentación o evaluaciones dentro de la herramienta.

**Oportunidad 2:** Fortalecer la implementación de herramientas tecnológicas dentro de la práctica docente.

Este proyecto puede generar una oportunidad para fortalecer las competencias digitales en los docentes, debido a las limitaciones que se pueden presentar en el manejo de otras plataformas, la integración del laboratorio virtual en las clases, sirve como una nueva herramienta de enseñanza para los docentes, la limitada formación en el uso de las tecnologías educativas es una falencia en la formación de los maestros que se debe contrastar con capacitaciones y formación profesional en el tema, y esto a su vez contribuya en la incorporación en las planificaciones de sus unidades didácticas de herramientas de enseñanza virtuales, en la fase de implementación del laboratorio virtual se corre el riesgo de que la



herramienta sea usado como un componente aislado y haga parte de la clase impartida por el docente para ello es necesario identificar los momentos de enseñanza y ajustarlo de acuerdo a los contenidos impartidos.

También existe el riesgo de que los docentes no tengan experiencia previa en el manejo de herramientas digitales en la enseñanza, para ello es necesario identificar estos casos y apoyar la incorporación de la herramienta al currículo, esto generaría un acompañamiento más intenso a los docentes lo que afecta la percepción de su uso dando como respuesta de que no lo pudo implementar, para ello es necesario un instructivo o guía para la explicación de los procesos que se puedan llevar a cabo en el laboratorio virtual, incluyendo aspectos como los contenidos, las retroalimentación o evaluaciones.

Alternativas de solución:

- Diseño de instructivos sobre el manejo del laboratorio virtual.
- Indicar cómo se puede vincular el laboratorio virtual a la secuencia didáctica.
- Incluir secuencias didácticas en el laboratorio virtual, para lograr aprender un tema desde cero en él.
- Elaborar video tutoriales.
- Ofrecer acompañamiento y asistencia técnica.
- Crear espacio para compartir experiencias de uso o intercambio docente.
- Incluir estrategias de evaluación.

**Oportunidad 3:** Fortalecer la experimentación en los entornos rurales.

En los entornos educativos rurales existe una limitada disponibilidad de materiales o recursos de laboratorio, a esto se suma la limitada infraestructura que poseen por ejemplo las sedes unitarias donde no existe un espacio destinado para laboratorio y se debe improvisar algunos implementos para poder desarrollar prácticas de laboratorio, esto genera riesgos asociados al realizar experimentos en entornos no adecuados para tal fin, como incendios, derramamiento de líquidos peligrosos, golpes, caídas, quemaduras, explosiones, entre otros. Sin embargo es necesario que se desarrollen las prácticas que permitan observar fenómenos propios de las ciencias naturales para su posterior análisis, es por ello que los docentes mencionan que los estudiantes no logran desarrollar conceptos clave de Biología, Química o Física, esto se observa en la brecha educativa que existe entre el sector urbano y rural, donde se queda rezagado el proceso educativo en el contexto rural, se suman otras barreras como el transporte, clima,



insumos, desplazamiento, conectividad, entre otros. Para ello es necesario fortalecer las experiencias de laboratorio e indagación científica en zonas rurales dando la alternativa de acceder mediante laboratorios virtuales.

Alternativas de solución:

- Crear laboratorios virtuales para superar las dificultades de recursos e infraestructura.
- Integrar contenidos relacionados con el entorno rural.
- Incluir experimentos que fortalezcan sus competencias científicas.
- Incorporar imágenes, videos o organizadores de texto que complementen la práctica.
- Vincular el laboratorio virtual con actividades reales donde puedan observar, registrar y analizar datos.

### **Propósito y objetivos**

- **Propósito**

Se espera que los docentes de las instituciones rurales puedan utilizar herramientas como los laboratorios virtuales en la enseñanza de conceptos de las ciencias naturales permitiendo realizar prácticas experienciales, logrando un impacto en el uso de las tecnologías y herramientas educativas emergentes que facilitan y contribuyen en aprendizajes significativos en el proceso educativo.

- **Objetivo general**

- Evaluar el diseño e implementación de laboratorios virtuales como estrategia para la enseñanza de las Ciencias Naturales en dos instituciones educativas rurales de Cundinamarca a través de las percepciones de los docentes.

- **Objetivos específicos**

- Diagnosticar las dificultades presentadas por docentes de Ciencias Naturales en cuanto a la implementación de prácticas de laboratorio en dos instituciones rurales de Cundinamarca.



- Diseñar e implementar laboratorios virtuales funcionales e intuitivos para las asignaturas de Biología, Química y Física, usando la plataforma UNITY, para enseñanza de Ciencias Naturales.
- Analizar por medio de una encuesta semiestructurada las percepciones de los docentes al implementar los laboratorios virtuales.

- **Matriz de medición de impacto educativo y social**

**Tabla 1:** Matriz de medición de impacto

<b>Objetivos específicos</b>	<b>Contexto de impacto</b>	<b>Indicadores de cumplimiento e impacto</b>	<b>Medios de verificación</b>
Diagnosticar las dificultades presentadas por docentes de Ciencias Naturales en cuanto a la implementación de prácticas de laboratorio en dos instituciones rurales de Cundinamarca.	Grupo de proyecto de grado.	Los docentes que no participaron en la construcción pueden hacer uso del laboratorio virtual.	Encuesta
Diseñar e implementar laboratorios virtuales funcionales e intuitivos para las asignaturas de Biología, Química y Física, usando la plataforma UNITY, para enseñanza de Ciencias Naturales.	Docentes	El laboratorio virtual es funcional y se puede implementar como parte de evaluación.	Prueba piloto
Analizar por medio de una encuesta semiestructurada las percepciones de los docentes al implementar los laboratorios virtuales.	Docentes	El laboratorio virtual es atractivo para los estudiantes y permite comprender prácticas experimentales	Entrevista

**Fuente:** Elaboración propia (2025).



### **Marco de referencia**

Para poder diseñar las bases teóricas de esta investigación, se recopiló diferentes antecedentes y autores que plasman diversas posturas; se utilizaron tres dimensiones principales, la enseñanza de las ciencias naturales, herramientas virtuales y contexto educativo rural. El marco de referencia se compone de los siguientes componentes que se describen a continuación:

#### **1. Marco contextual**

Este proyecto se aplica en dos contextos similares, entre ellos se encuentra la IED Fidel León Triana, ubicada en el municipio Vergara, Cundinamarca, este es un pueblo con las siguientes características: pertenece a la Región del Gualivá. La mayoría de su población pertenece a un nivel socioeconómico medio, dedicado a la agricultura. El perfil de los estudiantes de la institución se caracteriza por: ser comprometidos con el cumplimiento y la práctica tanto de los valores como de los principios de vida, convivencia y formación, contemplados en el Proyecto Educativo Institucional.

También se implementa en la Institución Educativa Departamental el Carmen ubicada en zona rural de Guasca, ubicada en la región del Guavio, situándose entre los climas frío y de páramo y se sitúa a 50 kilómetros al nordeste de Bogotá. Los estudiantes se caracterizan por ser población mixta, parte rural de las zonas de Guasca y urbana de zonas como Sopó y La Calera, ubicados en los estratos uno, dos y tres.

#### **2. Revisión de estado del arte**

La enseñanza a través de simuladores virtuales se ha desarrollado en diferentes partes del mundo, por ejemplo: Vidal et al. (2019), quién realizó una investigación en Cuba, expresa que la simulación en la educación superior, en general, como estrategia didáctica, permite la experimentación y el desarrollo de habilidades en los alumnos, al acercarlos a contextos similares y propiciar mayor confianza y seguridad, necesarias para enfrentar determinadas experiencias y la comprensión del conocimiento en situaciones prácticas, mediante un trabajo sistemático de aproximación en la formación y el desempeño.



De igual forma, la enseñanza a través de simuladores virtuales, surge como una idea innovadora y necesaria para fortalecer los conceptos impartidos por docentes hacia estudiantes, en el caso de este proyecto estos conceptos se enfatizan en las ciencias naturales. Los simuladores virtuales además de facilitar la enseñanza, también son una herramienta indispensable en la educación virtual y a distancia, por ejemplo: en Guadalajara, México, Reyes et al. (2016), implementaron un proyecto de investigación en biología utilizando como herramienta principal simuladores virtuales, quienes aseguran que, *“la enseñanza de las ciencias por medio de prácticas de laboratorio o proyectos de investigación resulta muy costosa, sobre todo cuando se requieren equipos de laboratorio, animales de experimentación y reactivos”*. En este proyecto se da a entender que la enseñanza virtual también contribuye con la reducción de costos, al evitar desplazamientos, el uso de materias primas físicas, entre otros. ya que los laboratorios virtuales no acarrea ningún costo.

Por su parte, López et al, (2018), realizaron un proyecto enfocado en la enseñanza de la química en Málaga, España, asegurando que estos métodos utilizados a través de simuladores virtuales posibilita la recepción de conocimientos de una mejor forma por parte de los estudiantes, en este caso la impartición de temas de química como, la óxido-reducción. En su proyecto utilizaron tablas periódicas virtuales, aplicación multimedia y simuladores virtuales, todo esto facilitando la enseñanza en este contexto.

De igual manera Góngora y Santana (2021), realizaron una investigación acerca del fortalecimiento teórico-práctico de la enseñanza de la Química mediante la aplicación de simuladores virtuales en estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Técnico Uruguay de la ciudad de Portoviejo de la provincia de Manabí, obteniendo como resultados, el mejor manejo de herramientas virtuales y el aprendizaje de los conceptos del área de química.

Por consiguiente, Barradas (2023), afirma que, el regreso a la nueva normalidad trajo consigo una serie de cambios en las formas de transmitir los conocimientos, la falta de acceso a los laboratorios para la realización de prácticas fue uno de los principales problemas de las clases en la modalidad híbrida, por tanto, en su investigación tuvo como objetivo implementar el uso de laboratorios virtuales informáticos los cuales puedan subsanar la necesidad de realizar prácticas de laboratorio de calidad para lograr aprendizajes significativos, en el Carmen, México.

Sin embargo, Jimenez (2019), afirma que, *“la experimentación es importante en los laboratorios reales para poder reconocer los procedimientos de investigación. Cabe recalcar que el*



*proceso de aprendizaje en cuanto a la comprensión de conceptos en un laboratorio toma su tiempo y la experimentación del fenómeno que se quiere experimentar enriquecen este proceso. Por este motivo, el Laboratorio Virtual se abrió espacio en las Instituciones educativas y debido a las insuficiencias del presupuesto y/o de infraestructura disponibles, los laboratorios físicos no siempre están disponibles, lo cual impone fuertes restricciones en el proceso de enseñanza y aprendizaje”*

En otros contextos los laboratorios virtuales han servido para la enseñanza de la ingeniería mecánica y la física, en este caso, Antonelly y Custodio (2013), desarrollaron un laboratorio virtual que se diseñó con *“un software en plataforma Linux, específicamente en la distribución Ubuntu, desarrollado en lenguaje de programación Gambas, que toma los datos usando el puerto USB (Universal Serial Bus), desde un hardware que también fue desarrollado a lo largo de este proyecto. Este hardware simula ser una maqueta con la que se realizan las prácticas de laboratorio, específicamente la experiencia de Circuitos Neumáticos”*

De igual forma en Argentina en el año 2016, se encuentra una propuesta para fortalecer la enseñanza de las ciencias naturales mediante simulaciones virtuales, implementando un taller con estudiantes de secundaria para analizar las transformaciones y transferencias de energía en situaciones cotidianas, con actividades diseñadas para favorecer una comprensión no tradicional de los fenómenos y permitir que los estudiantes exploren interacciones y elaboren explicaciones a partir de la simulación, mostrando los resultados que la guía docente y la producción de breves descripciones sobre lo observado facilitaron una comprensión más profunda del comportamiento de la energía mejorando el aprendizaje del concepto, (Maturano et al, 2016).

Por otra parte, algunas instituciones educativas utilizan otras tecnologías para la enseñanza de las ciencias naturales, como es el caso de la institución educativa Lacides C. Bersal de Lorica, ubicada en la ciudad de Barranquilla, Colombia, donde en vez de simuladores virtuales, se utilizó la realidad aumentada RA, para la enseñanza de las ciencias naturales, según Mendoza (2022), en su proyecto se buscaba a través de la realidad aumentada, fundamentalmente, motivar a los estudiantes al aprendizaje de la anatomía humana aumentada para adelantar estudios en el área de ciencias naturales en estudiantes de grado séptimo en la Institución Educativa Lacides C, Bersal de Lorica.

Para finalizar Osorio (2023), implementó simuladores virtuales en la ciudad de Bogotá, Colombia en el año 2023, en los cursos de ciencias naturales para grado octavo y noveno en el colegio Santo Tomás de Aquino, allí pudo implementar paulatinamente herramientas para la simulación; las

cuales se han empleado para diversas instancias dentro del AVA (Ambiente Virtual de Aprendizaje). Enfocándose a unidades temáticas como son la genética clásica y estudios del ADN de los cursos mencionados. Ella nos dice, que las simulaciones virtuales permiten visibilizar el funcionamiento de procesos biológicos en tiempos mucho más cortos, y que permiten reducir el nivel de complejidad de estos temas, facilitando su comprensión. Además existe la posibilidad no solo de acercarse a condiciones reales sino de aplicar el método científico al estudiante y poder generar diversas condiciones que en un ambiente natural no se darían en un corto período de tiempo.

### 3. Marco teórico

**Tabla 2:** Matriz de dimensiones utilizadas en el marco teórico, la siguiente tabla clasifica las dimensiones utilizadas en la construcción del marco teórico de este proyecto, el cual se divide en tres y allí se encuentra cada teoría encontrada según su dimensión.

<b>Matriz de Dimensiones utilizadas en el marco teórico</b>		
<p><b>1. Enseñanza de las ciencias naturales a través de laboratorios virtuales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorios virtuales en la enseñanza de las ciencias naturales (Citas bibliográficas)</li> </ul>	<p><b>2. Herramientas tecnológicas y digitales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gamificación aplicada a herramientas virtuales</li> <li>• Comunidades virtuales de aprendizaje</li> <li>• Entornos virtuales de aprendizaje (EVA)</li> <li>• Videojuegos educativos</li> </ul>	<p><b>3. Contexto educativo rural</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Características del entorno rural</li> <li>• Dificultades y necesidades educativas del contexto rural</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia (2025).

#### 3.1 Enseñanza de las ciencias naturales



La enseñanza de las ciencias naturales en la actualidad incorpora laboratorios virtuales como una herramienta didáctica que permite mejorar la experimentación virtual en el aula de ciencias naturales a nivel de educación en diferentes contextos. La presente investigación que se basa en el desarrollo de laboratorios virtuales a través de simulaciones y que se centra en dos contextos rurales, busca responder a los avances tecnológicos que impactan en la educación, es pertinente considerar la simulación como medio de aprendizaje interactivo que permita a los estudiantes relacionarse de una manera diferente con el medio que los rodea y dar un nuevo alcance a la enseñanza de las ciencias naturales en modalidad virtual, reconociendo al docente como factor importante y como guía en la enseñanza, (Osorio, 2023).

La enseñanza de las ciencias naturales en la actualidad busca promover estrategias didácticas que favorezcan la comprensión de los fenómenos y fortalezcan los procesos de experimentación en el aula. Esta investigación se orienta a resaltar la importancia de metodologías que faciliten un aprendizaje más dinámico, permitiendo a los estudiantes establecer relaciones significativas con su entorno y ampliar la manera en que construyen conocimiento científico. Asimismo, se reconoce el papel fundamental del docente como guía en los procesos formativos y en la consolidación de aprendizajes, orientando a los estudiantes hacia una comprensión más profunda de los contenidos (Osorio, 2023).

Por otra parte, en la enseñanza de las ciencias naturales existen varias dificultades, uno de estas es la desmotivación por parte de los estudiantes para las lecturas, en el caso de esta área; los textos científicos son de difícil comprensión, presentando diversos obstáculos como por ejemplo el manejo de términos técnicos o las imágenes y gráficos empleados, no generan mucho interés al compararse con otros recursos multimediales. (Fracchia, et al, 2015).

Como lo menciona Romero & Quesada (2014) , *“el objetivo de la enseñanza de las ciencias, más que sustituir las ideas espontáneas por las científicas, es dotar al individuo de nuevos modelos explicativos para interpretar el mundo y ayudarlo a reconocer que el conocimiento científicos es, en muchos casos, más apropiado que sus preconcepciones para describir y/o comprender determinados fenómenos.”* Esto se complementa con la idea de buscar estrategias de enseñanza de las ciencias naturales, permitiendo a los estudiantes acercarse a la exploración, manejando nuevas herramientas tecnológicas como los laboratorios virtuales, que a su vez, permiten el trabajo colaborativo, sincrónico y seguro.

De igual forma, se deben utilizar nuevas estrategias de enseñanza como lo es la simulación la cuál en la educación, permite la experimentación y el desarrollo de habilidades en los alumnos, al acercarlos a contextos similares, y propiciar mayor confianza y seguridad, necesarias para enfrentar determinadas experiencias y la comprensión del conocimiento en situaciones prácticas, mediante un trabajo sistemático de aproximación en la formación y el desempeño. (Vidal et al, 2019).

También, las simulaciones en la enseñanza de las ciencias ayuda a comprender temáticas que son de difícil comprensión a nivel teórico y que los estudiantes poseen dificultades a la hora de hacer representaciones gráficas de los mismos. Como lo menciona Peña et al. (2022) las simulaciones de niveles atómicos y de moléculas ayuda a su comprensión y representación.

La enseñanza de las ciencias naturales en especial de la biología y química a lo largo de la historia ha estado ligada un buen manejo de herramientas didácticas y pedagógicas que generen una atracción por esta área y unos buenos resultados en el aprendizaje de esta, según Daza, (2009),

*“ La búsqueda de recursos que apoyen la enseñanza-aprendizaje de las ciencias, et al, particularmente de la química, ha sido una mano de obra constante cuyos resultados han puesto al servicio de la comunidad educativa gran cantidad de elementos: desde pesadas pizarras hasta dispositivos electrónicos y prácticos de realizar un sin número de tareas. ”*

De igual forma, el uso de simulaciones científicas virtuales interactivas es considerado como un recurso privilegiado para el aprendizaje de contenidos en el área de las Ciencias Naturales y su utilización hace parte de estrategias didácticas para la enseñanza de contenidos relacionados con la comprensión de conceptos de pH de una solución, (Bizzio et al, 2024).

### **3.2 Herramientas tecnológicas y digitales**

El gran avance que se ha producido en los últimos años en las TIC y en las herramientas digitales en su aplicación al campo de la educación y la enseñanza ha dado lugar disponer un número de recursos prácticamente ilimitado, permitiendo que se puedan emplear en diferentes materias y disciplinas. Esto hace necesario que el docente seleccione de forma adecuada el material a usar con sus estudiantes. López et al 2018); pues debe ser llamativo y apropiado para cada nivel de enseñanza.

Por ello, es imprescindible implementar herramientas virtuales que faciliten la enseñanza de las ciencias naturales ya que la ausencia de la aplicación de las tecnologías en la pedagogía, es un aspecto que está incidiendo negativamente en los procesos de enseñanza. La presente investigación busca,



fundamentalmente, motivar en los estudiantes el aprendizaje de temas en el área de ciencias naturales en estudiantes de básica primaria. (Mendoza, 2021).

Se encuentran en el presente proyecto investigación, diferentes bases teóricas con respecto al uso e implementación de herramientas tecnológicas y digitales como lo es la gamificación aplicada a herramientas virtuales, las comunidades virtuales de aprendizaje, entornos virtuales de aprendizaje (EVA), videojuegos educativos.

La técnica y modelo seleccionado, aplicándolo como teoría base para el desarrollo de esta investigación, es la gamificación aplicada a las herramientas digitales. Los supuestos y factores de esta teoría principal se pueden encontrar desde la gamificación como juego, el aprendizaje, la elaboración de videojuegos educativos, realidad aumentada y las TICS. Para dar inicio explicación a cada una de las categorías a trabajar, se seleccionaron los siguientes autores como referencia

La gamificación se puede comprender como un conjunto de técnicas que utilizan el juego como eje fundamental en el aprendizaje. Como lo menciona Sánchez (2020):

*“ La **gamificación** tiene elementos más comunes con la teoría del aprendizaje conductista que con los otros tres conceptos principales en conjunto, sin embargo, se debe tener en cuenta que la gamificación no es sólo una versión actualizada del sistema de Skinner”*



Imagen 1: Categorías y factores de la gamificación



Fuente: Ardila J. (2019)

Por otra parte, las comunidades virtuales de aprendizaje se han convertido en espacios en donde las personas pueden conectarse de múltiples formas accediendo en cualquier lugar y en cualquier momento. La articulación de saberes y antecedentes, ha permitido realizar una interconexión que permite a los educandos, poder acceder a mucha información permitiendo el análisis continuo y el fortalecimiento de ideas exponencialmente. Como lo menciona Zuñiga & Arnáez (2010):

*“ Las comunidades virtuales de aprendizaje, por medio del uso de las tecnologías de la información y la comunicación, brindan a los docentes espacios para el aprendizaje activo, donde la reflexión, la discusión y el intercambio producen experiencias significativas. También se convierten en sitios para realizar trabajos y actividades en conjunto como son los proyectos de investigación, extensión, acción social y los programas de formación interuniversitaria.”*

(p.19)



De acuerdo a Vargas (2021), existen diversas características de los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA), entre ellos es importante resaltar la persuabilidad y la funcionalidad. De acuerdo a ello, se puede construir la siguiente tabla:

**Tabla 3:** Características de los Entornos virtuales de Aprendizaje

<b>Características de los Entornos virtuales de Aprendizaje</b>	
<b>Característica</b>	<b>Definición</b>
Interactividad	Las EVA deben ser espacios donde se permita la correlación entre diferentes participantes
Flexibilidad	Deben propiciar espacios sincrónicos y con múltiples posibilidades en el desarrollo de las actividades.
Escalabilidad	Pueden proporcionar un incremento exponencial en los niveles de dificultad a nivel académico y/o cognitivos. Es importante recalcar la importancia del acompañamiento constante del docente.
Estandarización	Garantizar entornos de accesibilidad para proporcionar una mayor cobertura educacional, mejor calidad y mejor aprovechamiento en cuanto las capacidades de los docentes y estudiantes.
Funcionalidad	Deben integrar diferentes tipos de recursos, como textos, videos, audios y simulaciones, lo que enriquece la experiencia de aprendizaje.
Pertinencia	Han transformado la educación al hacerla más flexible, accesible y centrada en el estudiante.



Características de los Entornos virtuales de Aprendizaje	
Persuabilidad	Su diseño debe ser llamativo, que genere interés en el estudiante.
Accesibilidad	Debe ser de fácil acceso, sin mayores complicaciones para acceder.

**Nota:** Tomado de: *Diseño y gestión de entornos virtuales de aprendizaje*, por Vargas G.(2021).

Por su parte el juego es otra forma de aprendizaje utilizada actualmente, López C. (2016), afirma que, el juego:

*“es un medio fundamental para la estructuración del lenguaje y el pensamiento, actúa sistemáticamente sobre el equilibrio psicosomático; posibilita aprendizajes de fuerte significación; reduce la sensación de gravedad frente a errores y fracasos; invita a la participación activa por parte del jugador; desarrolla la creatividad, competencia intelectual, fortaleza emocional y estabilidad personal. En fin, se puede afirmar que jugar constituye una estrategia fundamental para estimular el desarrollo integral de las personas en general“*,

Estas definiciones o puntos de vista sobre los beneficios que aporta el juego en la educación, nos centran en la estrategia de utilizar el juego de forma virtual como aprendizaje.

De acuerdo con López (2016), los videojuegos no deben ser visto como algo pernicioso, si no por el contrario, deben ser tenidos en cuenta como una gran estrategia de aprendizaje si se utiliza de manera educativa, ya que estos son motivadores y agradables para los procesos de aprendizaje en los jóvenes en la actualidad.

De igual forma, según Marin (2021), en el siglo XXI *“los videojuegos constituyen una cultura digital interactiva”*, es por estos constituyen una herramienta digital didáctica que busca desarrollar competencias cognitivas y psicosociales, básicamente enmarcados en un entorno digital lúdico

Simuladores virtuales: los docentes por su parte, deben implementar diferentes estrategias pedagógicas que permitan a los estudiantes del contexto rural poder realizar prácticas de laboratorio,



afianzando los conceptos teóricos vistos en clase; según Victores M. Ayón E. (2020) surge la necesidad de emplear metodologías de enseñanzas en el área de las ciencias naturales, cónsonas con el avance de las nuevas tecnologías y a tal fin, la simulación como metodología educativa constituye un valioso recurso para lograr este propósito.

Dicho esto se asume que los ambientes educativos tecnológicos juegan un gran papel en la enseñanza debido a que estos aportan nuevas formas de transmitir conocimientos y de igual forma contribuyen con la medición de estos conocimientos por medio de un sin fin de estrategias virtuales evaluativas que ayudan al docente a minimizar los errores y las formas de trabajo.

### **3.3 Entorno educativo rural**

La educación rural en Colombia, al igual que en otros países latinoamericanos, europeos y africanos, se caracteriza por sus escuelas de docentes unitarios y aulas multigrado donde el profesor orienta en el mismo espacio y tiempo todas las áreas del conocimiento en los niveles de educación preescolar, básica y media (González et al. 2023). Para hacerle frente a esta situación, el docente debe apropiarse de metodologías particulares y lograr la integración curricular y el aprendizaje activo de los estudiantes en la escuela nueva, primaria rural y básica secundaria, con los cuales se pretende adaptar y flexibilizar el currículo escolar.

En Colombia, la falta de docentes y las falencias en su formación en las instituciones educativas rurales, aportan de manera negativa en las barreras existentes en la educación rural como lo recalca Vera (2025.) Es necesario, que los docentes de este contexto, adquieran diferentes competencias que acerquen al estudiante a las nuevas formas de aprendizaje.

Los recursos educativos de ciencias naturales en los contextos rurales son escasos, según Hernandez (2024), en un estudio cualitativo realizado con una muestra de 231 estudiantes la incorporación de recursos educativos digitales abiertos (REDA) determinan la mejora en el nivel de competencias de Ciencias Naturales, sobre todo en entornos no presenciales donde los recursos educativos escasean y mediante herramientas digitales se busca democratizar la educación dando un acceso equitativo.

La enseñanza de las Ciencias Naturales en instituciones rurales presenta limitaciones tecnológicas “La mayoría de las escuelas en América Latina no cuentan con las competencias necesarias para diseñar o utilizar entornos virtuales de aprendizaje, siendo necesario que los docentes reciban una capacitación específica en este tema.” (Salas & Gutiérrez, 2020), según Hernandez (2024) “la



articulación de los Ministerios TIC y de Educación... busca ofrecer diversidad de contenidos... y consolidar un banco de objetos de aprendizaje de acceso libre para instituciones con acceso limitado por ubicación geográfica”, sin embargo esto no se traduce en la realidad donde se evidencia el limitado uso de herramientas digitales en las aulas, relacionados con la falta de formación docente y las brechas tecnológicas .

De esta manera, los docentes de los contextos rurales, pueden utilizar estos métodos y didácticas virtuales, para fortalecer el área de las ciencias naturales a la hora de realizar prácticas de laboratorio por medio de simulaciones y herramientas digitales. Es importante fortalecer la pedagogía del qué hacer docente por medio de las nuevas tecnologías, gracias a que los nuevos educandos están sumergidos en una época contemporánea con el uso de herramientas digitales como el dispositivo móvil, las tablets y computadoras. Los principales problemas de la educación rural se ven reflejados con los bajos resultados académicos por la inadecuada implementación de las TIC, falta de alfabetización informática y prácticas pedagógicas tradicionales “Existe relación entre el nivel de competencias digitales del docente y el uso innovador de las herramientas TIC, como estrategia pedagógica.” (Hernandez, 2024), a esto se suma las políticas de licenciamiento de aplicaciones que dificulta el uso herramientas comunes, tampoco existe una biblioteca de recursos digitales actualizados, relevantes e interactivos de licencias abiertas para su implementación en el aula.

Como resultado de la investigación realizada por Hernandez (2024), se evidencia vulnerabilidad socioeconómica y falta de apoyo familiar, esto se obtuvo mediante una encuesta sociodemográfica aplicada a los estudiantes de entornos educativos rurales. Las TIC que utilizan los docentes son limitadas los resultados arrojan que la herramienta de uso más frecuente es whatsapp como medio de comunicación, se destaca que los docentes presentan un buen nivel en competencias digitales, y tienen la capacidad de implementar REDA pero se limitan por los recursos de las instituciones educativas. “Fracasos en los resultados académicos [se deben] a la inadecuada incorporación de las TIC, debido a la falta de verdaderos mecanismos de alfabetización en informática... y a la escasa formación de los docentes y directivos en entornos virtuales.” (Hernandez, 2024)

El uso de las REDA está demostrado que tiene una fuerte correlación con el aumento de competencias en Ciencias Naturales, con una asociación positiva se logra una mejora de competencias. Para la implementación de los REDA es necesario tener un repositorio confiable, organizado y alcanzable, abierto para su uso y actualización continua, también es necesario fortalecer la alfabetización digital en docentes y estudiantes adaptado al contexto rural, con orientación pedagógica.



*“El aporte al conocimiento que ofrece esta investigación lo constituye la organización de un repositorio REDA para los aprendizajes establecidos por el MEN en el área de Ciencias Naturales, con el fin de ofrecer una alternativa al repositorio del Portal Colombia Aprende. Esta organización de recursos quedará abierta no sólo para su uso sino también para ser actualizada continuamente, acorde a las tendencias que se vayan desarrollando con respeto a las TIC, cumpliendo así la función de cualquier repositorio: ‘comunicar públicamente los trabajos de los investigadores, aumentando de esta manera su difusión’ (Guevara, Mora, Delgado y Peralta, 2017, p. 2).” (Hernandez, 2024)*

Por lo expuesto anteriormente, los docentes de las instituciones educativas rurales del país, deben buscar estrategias y didácticas cambiantes que permitan involucrar las nuevas necesidades contemporáneas del mundo moderno, como es lo es el uso de las TICS, las herramientas digitales , Como lo menciona Ribadeneira 2020,

*“las escuelas rurales de todo el mundo están dotadas y caracterizadas de diferentes formas, con diversas composiciones y volúmenes de alumnado, atienden exigencias didácticas originadas por las edades variadas de sus grupos escolares. Con más o menos profesorado, tecnología, recursos o instalaciones, las peculiaridades que la didáctica tiene en este contexto son parte de la realidad con la que se encuentran miles de docentes de los cinco continentes cada día en sus aulas”.*

De igual forma, en las zonas rurales la práctica pedagógica debe adaptarse a los contextos autóctonos de cada región, como lo expresa la autora "El currículo educativo debe adaptarse a las realidades rurales para garantizar una educación de calidad" (Sua, 2023). La educación debe ser particular de cada región y no existe una fórmula única para todo el país.

Si se tiene en cuenta los contextos sociales, económicos y culturales de las zonas rurales a las que se vinculan los docentes se logra establecer un vínculo con la comunidad que permite identificar las necesidades de los estudiantes e impactar de manera directa a sus necesidades educativas y sociales. Según Sua (2023), la educación rural debe ser vista como un mecanismo de desarrollo social y no solo como un proceso de enseñanza.

Una investigación desarrollada busca analizar cómo los docentes de instituciones educativas rurales vinculan sus metodologías de enseñanza al contexto rural, para comprender las dificultades que



se presentan en este entorno, “En relación con la investigación en educación, la ruralidad, como contexto de enseñanza y de aprendizaje, reúne particularidades que justifican estudios que las contemplen.” (Zapata & Vlastic, 2023) . Este estudio analiza si los docentes conectan los contenidos con su entorno social, económico, ambiental, cultural y económico, particular de cada sector, según González (2018) “La cultura escolar rural debe ser congruente con la realidad del medio, respetando la idiosincrasia sociocultural de la población.”, identificando si la conexión es real o inexistente; relacionado con la influencia de este con la enseñanza de las ciencias.

Este análisis revela que más de la mitad de los docentes logra vincular en su proceso de enseñanza el contexto real del estudiante, mientras que otra parte no logra una vinculación significativa o no lo incluyen, esto evidencia que es necesario fortalecer a los docentes con estrategias y herramientas que vinculen la formación académica con los contextos rurales. Además agrega Zapata & Vlastic (2023) “Los docentes noveles en contextos de ruralidad suelen desenvolverse de forma muy solitaria y carecer del intercambio entre pares por su aislamiento geográfico.”, sumando otra dificultad y es que las sedes unitarias el intercambio de experiencias e ideas de enseñanza es muy limitado, esto por diversas razones entre las que se destacan la distancia entre sedes, los tiempos de desplazamiento, la conectividad a internet, las rutas de acceso en deterioro, entre otras.

*“En relación con la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en la ruralidad, hay una escasa producción académica, tanto en desarrollo y orientaciones desde el plano teórico como trabajos a campo sobre lo que sucede en estos contextos. Investigaciones con carácter de meta análisis, como la de González (2018), manifiestan esta situación, en la cual se tomaron sesenta y cuatro investigaciones y se encontró que solo un artículo proviene del marco de la didáctica de las ciencias; el mismo indagaba sobre la enseñanza de la nutrición y la alimentación saludable en una escuela primaria rural multigrado. Este diagnóstico permite reconocer el camino aún por recorrer desde la reflexión de la didáctica de las ciencias naturales y desde la especificidad del aprendizaje y la enseñanza de las disciplinas científicas en dichos contextos.” (Zapata & Vlastic, 2023)*

Dentro de las necesidades que se pueden encontrar en los colegios y escuelas colombianas, se evidencia que no poseen conexiones a internet o ni siquiera cuentan con una red eléctrica estable y eficiente Vera (2025). También se puede presentar que a nivel estructural,



no se cuenta con espacios esenciales como lo son los laboratorios para prácticas experimentales y los bajos o inexistentes insumos para realizar prácticas de laboratorio.

#### **4. Marco conceptual**

De acuerdo a las categorías seleccionadas, es importante escoger algunos términos que nos servirán para recopilar aquella información para poder articularla y que sirva como columna estructural de esta investigación. Según Guerrero & Tuberquia, (2019), un Simulador Virtual se define como “una serie de juegos que se usan como herramienta de aprendizaje-enseñanza para adquirir conocimientos, competencias y habilidades en procesos educativos, habilidades para la toma de decisiones, y el fomento del emprendimiento”. Este tipo de herramientas son utilizadas en centros educativos de nuestro país, con el fin de acercar a los estudiantes a diferentes prácticas, permitiendo el la praxis de manera virtual.

Laboratorio Virtual: Cómo lo menciona Jiménez (2014), “un laboratorio virtual es una simulación de la realidad, es decir, un experimento de laboratorio, usando los patrones descubiertos por la ciencia. Estos patrones, o leyes si se prefiere, son codificados por el procesador de un ordenador para que, mediante algunas órdenes, éste nos brinde respuestas semejantes a lo que se podría obtener en la vida real. Por ello, las herramientas propuestas en este proyecto podrán acercar al usuario educativo a una experiencia cercana a la vida real, en donde puedan manipular ciertos elementos de laboratorio, hacer cálculos, e incluso, generar errores para su aprendizaje.

Según MINTIC (2020), las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), son el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios; que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como: voz, datos, texto, video e imágenes.

#### **5. Marco legal y normativo**

En este proyecto se tienen en cuenta en las siguientes normatividades legales vigentes relacionadas con la educación y el uso de las TIC en Colombia:

**Tabla 4:** Marco legal y normativo aplicado al proyecto.



Ley o norma	Año	Descripción general	Artículo(s) que aplican	Aplicabilidad para el proyecto
Ley 1341	2009	Ley de las TIC	Artículo 3, 16, 27.	Se fomenta el uso de las TIC para la educación e investigación, facilitando los procesos de enseñanza - aprendizaje.
Ley 1915	2018	Sobre derechos de autor	Artículos 2, 4, 16, 54, 71, 72.	Da el marco normativo para el uso de recursos digitales respetando los derechos de autor de los creadores de otras plataformas similares, además, nos da el marco legal de cómo cuidar nuestras propias construcciones.
Ley 115	1994	Ley General de Educación	Artículo 5, 13, 148.	En la ley general de educación se menciona la importancia del uso de las TIC en educación, desde el fin número 5 de la educación: “Fomentar el interés y el desarrollo en el campo de la ciencia, la técnica y la tecnología” así como la formación docente en el uso de las herramientas tecnológicas.

**Fuente:** Elaboración propia (2025)

## 6. Marco técnico

En los antecedentes encontrados con respecto al diseño de herramientas virtuales educativas por medio de la aplicación de Unity, se encuentra a Rey & Quijano (2020), en donde realizan una implementación de una herramienta virtual por medio de la Realidad aumentada

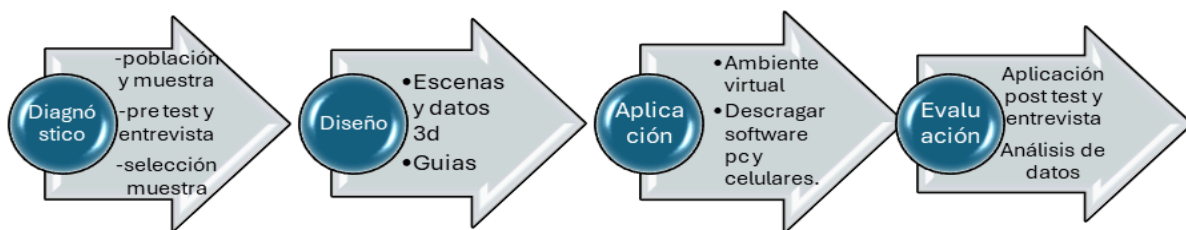


para la enseñanza de artefactos históricos; para ello en su proyecto incluyó la siguiente metodología:

1. Se buscan antecedentes de investigaciones que tengan relación con el proyecto.
2. A continuación se encuentran algunas de las fases para la creación del proyecto, algunas de estas también se utilizarán para la realización de esta investigación:
  - Recolección de requerimientos
  - Diseño del sistema
  - Desarrollo de herramientas
  - Aspectos técnicos finales y recomendaciones.

Este antecedente, sirve como base en la construcción de las fases metodológicas de este proyecto en la utilización de la plataforma de Unity, se encuentran que es importante recoger los elementos que se incorporarán a las herramientas inicialmente ( objetos virtuales, códigos de programación, entre otros )

Por otra parte, esta Fajardo y Laurens (2020) en donde crean una estrategia con AR utilizando el motor de Unity para la enseñanza de algunos conceptos de las ciencias naturales como el tema de la circulación con niños de séptimo grado, en concordancia con uno de los grados seleccionado para el desarrollo de este proyecto, para ello utilizaron las siguientes fases en su metodología:



**Fuente:** Elaboración propia. (2025) *Metodología utilizada por Fajardo & Laurens en su trabajo de investigación*



Dentro de la metodología utilizada por Fajardo y Laurens, se encuentra que construyen una fase de diseño e implementación de la herramienta en la institución educativa seleccionada por medio de dispositivos móviles y computadoras, elementos que también se utilizarán para aplicar los laboratorios virtuales del presente proyecto. También encontramos al final una fase de Evaluación en donde se pondrá a prueba cada una de las herramientas con los fines educativos con las cuales fueron creadas. Se harán por mecanismos de entrevista al igual que en este trabajo de investigación.

Gracias a las anteriores fuentes bibliográficas encontradas, los laboratorios virtuales de biología-química y física serán diseñados en la plataforma UNITY ® versión 2022.3.59f1, en ella se busca construir una experiencia de realidad virtual para realizar prácticas experimentales. A continuación se encuentran algunas características de la funcionalidad y contenido de la herramienta:

Tabla de contenido y funcionalidad de unity

#### Características del software Unity (contenido y funcionalidad)

Categoría	Descripción / Funcionalidad
Flexibilidad	Permite crear distintos estilos de aplicaciones: juegos 2D, 3D, aplicaciones AR/VR, simuladores, experiencias interactivas.
Gráficos y visuales	Potente sistema de renderizado: iluminación en tiempo real, sombreado, optimización gráfica, soporte para diferentes pipelines de renderizado (como Universal Render Pipeline) para adaptarse según el dispositivo.
Scripting	Uso de C#, con API estándar muy potente. Puedes controlar todo: desde movimiento de objetos, lógica de interfaz, físicas, hasta IA.
Rendimiento	Herramientas para perfilar el desempeño: identificar cuellos de botella, optimizar memoria, CPU o GPU, asegurando que la app corra bien incluso en dispositivos menos potentes.
Diagnóstico de errores	Integración con Cloud Diagnostics para capturar fallos, excepciones, enviar reportes de crash y analizarlos para mejorar la estabilidad.
Plataformas soportadas	Más de 20 plataformas posibles para publicar tu proyecto: móviles (iOS, Android), escritorio, AR/VR, web, consolas, etc.

**Fuente:** Elaboración propia. (2025). *Información básica de contenido y funcionalidad de la herramienta Unity. Página oficial*



A continuación se muestran algunas imágenes obtenidas de los laboratorios virtuales creados por medio del motor de UNITY:

**Imagen 2:** laboratorio de biología y química para android y dispositivos móviles



**Fuente:** Steven Sánchez. (2025). *laboratorio de ciencias naturales*

**Imagen 3:** laboratorio de física para computadores



**Fuente:** Steven Sánchez. (2025). *laboratorio de física*



## 7. Marco de trabajo creativo y de innovación

En una etapa inicial de la construcción de este proyecto, se encuentra la fase de definir e idear, definiendo el propósito del proyecto de investigación donde se espera que los docentes de las instituciones rurales puedan utilizar herramientas como los laboratorios virtuales en la enseñanza de conceptos de las ciencias naturales permitiendo realizar prácticas experienciales, logrando un impacto en el uso de las tecnologías y herramientas educativas emergentes que facilitan y contribuyen en aprendizajes significativos en el proceso educativo.

En este proyecto se opta por el desarrollo de laboratorios virtuales para la enseñanza de las ciencias naturales para estudiantes de educación básica en el entorno rural del departamento de Cundinamarca, esta herramienta virtual puede ser acogida por instituciones educativas a través de docentes y estudiantes para facilitar las labores de enseñanza y aprendizaje.

Una de la hipótesis probables en el desarrollo de este proyecto de investigación, será que los docentes de las instituciones educativas rurales seleccionadas, podrán utilizar los laboratorios virtuales diseñados para estudiantes de grados cuartos, quintos y séptimo de manera eficaz, logrando que el estudiantado utilice las herramientas facilitando la comprensión de conceptos y facilitando la construcción del conocimiento.

Se expuso el proyecto con algunas personas capacitadas para la programación de laboratorios virtuales y en su mayoría coincidieron en que el proyecto es innovador y que su aplicabilidad es necesaria para la población estudiantil, no solo en primaria, sino también en secundaria y que de alguna forma los docentes de la actualidad deberían acceder a este tipo de recursos tecnológicos que contribuyen con la enseñanza.

Algunas ideas que se pueden encontrar en la consulta de diferentes fuentes bibliográficas, permiten ampliar el horizonte para seleccionar las diferentes herramientas y poder crear los laboratorios virtuales. Según Urquiza (2024) Los laboratorios virtuales permiten a los estudiantes practicar de forma interactiva, observando el impacto de las variables en los fenómenos. De esta manera, las herramientas educativas virtuales que se diseñarán e implementarán en este trabajo investigativo, pretende que los estudiantes aprendan de una manera lúdica y a través del uso de elementos tecnológicos.



Dentro del prototipado primero se diseña una interfaz modelo con la estructura básica del escenario, después se busca por la web algunos objetos virtuales gratis para poder agregarlos; se adaptan temas de primaria como: anatomía y partes del cuerpo humano, célula vegetal y animal; tipos de mezclas y homogéneas. En el laboratorio de física se incorporan tres temas principales: leyes de newton, corriente continua y alterna y astronomía.

Este proyecto busca la adaptación a ejes curriculares en las áreas de ciencias naturales y se desarrolla en estudiantes de educación básica y pretende que su forma de ejecución sea asincrónica por dispositivos móviles (celulares) que no requieran conexión a internet y el segundo para instalarse como archivo ejecutable para computadores.



### Marco metodológico

- **Categorización de la realidad educativa:** Este proyecto de investigación se ubica en la línea de innovación educativa, la cual, se desarrolla en el contexto educativo rural. Para abordar la problemática identificada se realiza el diseño de herramientas pedagógicas a través de la implementación de laboratorios virtuales en la enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica en el contexto rural. Las categorías de análisis esta investigación son:
  - Evaluación de las herramientas.
  - Recurso didáctico y pedagógico.
  - Los contenidos educativos.
- **Enfoque de investigación:** Se utiliza enfoque cualitativo (Hernandez, 2014), debido a que esta investigación busca comprender las perspectivas de los participantes en su ambiente natural y en relación con su contexto. Para ello se seleccionó como propósito final analizar por medio de una encuesta semiestructurada las percepciones de los docentes al implementar los laboratorios virtuales, profundizando en sus puntos de vista, interpretaciones y significados. Este enfoque es recomendado cuando el tema de estudio ha sido poco explorado o no se ha hecho investigación al respecto, en concordancia con esta afirmación nuestra investigación tiene pocos antecedentes.
- **Tipo de investigación:** Exploratoria.
- **Tipo de estudio:** Este proyecto de investigación surge de la observación realizada por docentes del sector educativo rural, en el que se identificaron falencias en la implementación de prácticas de laboratorios en el área de ciencias naturales por aspectos como infraestructura, recursos tecnológicos, reactivos y equipos de laboratorio, de allí surge la propuesta de diseñar un laboratorio virtual. Se utiliza el enfoque cualitativo para comprender las percepciones de los docentes en cuanto a la herramienta propuesta y de carácter exploratorio según Morales (2015), debido a que no se han encontrado estudios similares previos que permitan contrastar esta investigación
- **Técnicas de recolección de información seleccionadas:** Para este proyecto se utilizan dos instrumentos:
  1. **Encuesta diagnóstica:** Se diseña y aplica para identificar aspectos como: la importancia de los laboratorios en ciencias naturales, el uso de herramientas tecnológicas en la educación y las dificultades en la accesibilidad a los laboratorios por parte de los docentes involucrados.
  2. **Entrevista semiestructurada:** Según, Folgueiras (2016) se aplican entrevistas semiestructuradas a docentes sobre la facilidad, claridad, pertinencia de la aplicación de las



herramientas virtuales creadas en el proyecto, y se analizan según las categorías: Evaluación de las herramientas, Recurso didáctico y pedagógico, Contenidos educativos.

- **Aplicación y análisis de los resultados preliminares:** Para el diseño de los instrumentos inicialmente se identificaron los aspectos claves que requería la investigación, a partir de allí se generaron las preguntas para la entrevista diagnóstica y encuesta semiestructurada, la cual, fue validada por un docente magíster en tecnología y una docente magister en la enseñanza de las ciencias naturales. La población a la que se le aplicó el instrumento fueron 6 docentes. La entrevista se realizó mediante un formulario diseñado en microsoft forms y la entrevista semiestructurada se aplicó por comunicación telefónica vía whatsapp con la participación del 100% de los docentes, para la recolección de los resultados de la encuesta diagnóstica se tomó el documento del formulario y se analizaron las respuestas una a una, obteniendo información relevante para la implementación del laboratorio virtual, en los resultados de la encuesta diagnóstica inicialmente se realizó la transcripción de las respuestas obtenidas palabra por palabra, luego se ubicaron las respuestas por categorías de análisis y de allí se analizaron los resultados. La técnica utilizada para la revisión de los datos es: análisis de contenido, la cual permite el diseño de los instrumentos y la obtención de los datos, la captura y organización de la información, la codificación de la información e interpretación de los resultados (Álvarez-Gayou, 2003, p. 188), se realiza una matriz de resultados donde se hace un análisis de las respuestas obtenidas por los docentes, se integran en unas categorías para ser contrastadas con fuentes teóricas en concordancia con los argumentos planteados inicialmente y basados en otros autores.
- **Procedimiento:** Este proyecto de investigación se divide en cinco fases: (1) consolidación del marco teórico, antecedentes y construcción del problema de investigación; (2) diseño, validación y aplicación de una encuesta diagnóstica; (3) diseño y aplicación del laboratorio virtual usando la plataforma Unity® versión 2022.3.59f1; (4) aplicación de una entrevista semiestructurada a los docentes que implementaron la estrategia con sus estudiantes; y, (5) transcripción y análisis de las narrativas de los docentes.
- **Producto o resultado esperado:** Al finalizar el proyecto se espera obtener laboratorios virtuales autodirigibles, autodidácticos e intuitivos.
- **Descripción de la población y muestras:**  
El proyecto se desarrolló en dos instituciones educativas:
  1. La IED Fidel León Triana está ubicada en la vereda El Palmar del municipio de Vergara Cundinamarca. Cuenta con 492 estudiantes de estratos socioeconómicos del 1 al 4. La planta



laboral está conformada por 37 profesores. La IED tiene 15 sedes distribuidas en el casco rural y urbano del municipio. De esta institución participaron cinco docentes de ciencias naturales.

2. En cuanto a la IED El Carmen ubicada en zona rural de Guasca su población está caracterizada por ser, en su mayoría, de familias campesinas y otra son de zonas más urbanas dada la cercanía con los municipios de La Calera y Sopó. De esta institución participó un docente de ciencias naturales.

● **Matriz de interesados y beneficiarios**

**Tabla 5:** Matriz de interesados y beneficiarios

<b>Grupo de interesados / beneficiarios</b>	<b>Intereses</b>	<b>Expectativas</b>	<b>Problemas previstos</b>	<b>Predisposición (resistente, ambivalente, neutral, solidario, comprometido)</b>	<b>Estrategia</b>
Estudiantes de educación básica rural	Aprender sobre las ciencias naturales y poder aplicarlas	Comprender mejor las asignaturas de física. Química y biología.	Limitación a acceder a dispositivos	Solidario	Diseño de una plataforma atractiva e intuitiva donde puedan involucrarse
Docentes de ciencias naturales	Mejorar el proceso de enseñanza	Acceder a recursos digitales que pueden apoyar su proceso de enseñanza	Poco interés por innovar en el aula, falta de conocimiento o sobre laboratorios virtuales	Comprometido	Capacitaciones en el uso e implementación del prototipo
Directivos escolares	Elevar la calidad	Elevar los resultados	Pocos o nulos	Solidario	Mostrar los resultados de la



	educativa de las instituciones implicadas	académicos en el área de ciencias naturales.	dispositivos para implementar los laboratorios virtuales		implementación y los beneficios para la institución.
Padres de familia	Elevar el rendimiento académico de sus hijos.	Reconocer avances en el aprendizaje y uso de recursos tecnológicos	Desinterés por el proceso de los estudiantes	Neutral	Dar a conocer mediante los estudiantes el proceso llevado a cabo
Diseñadores de los laboratorios virtuales	Lograr un producto acorde a las expectativas.	Obtener retroalimentación positiva respecto al uso de los laboratorios virtuales	Poca comunicación e interacción con el usuario final	Comprometido	Hacer parte del diseño y la implementación.

**Fuente:** Elaboración propia (2025)

● **Recursos previstos :**

1. Económicos: Licencias de office, equipos de computo.
2. Tecnológicos: Computadoras con procesadores AMD RYZEN 5 e INTEL CORE I5 en versiones actuales y/o superiores; con preferencias de tarjetas gráficas individuales, de ser necesario. Software de Unity® versión 2022.3.59f1
3. Materiales: Computadores, tablets, celulares, conexión a internet.
4. Talento Humano: Personal en el dominio del lenguaje inglés, programación, y diseño de objetos virtuales. Docentes con título en maestría relacionada con el proyecto para la validación de instrumentos. Docente asesor de grado. Docentes maestrantes investigadores. Docentes participantes de la estrategia.



• **Cronograma**

**Tabla 6:** Cronograma de diseño e implementación de laboratorios virtuales

CRONOGRAMA DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LABORATORIOS VIRTUALES 2025																								
Tiempo estimado en horas; tareas y asignaciones a realizar	marzo				abril				mayo				Junio				Julio				Agosto			
	sem 1	sem 2	sem 3	sem 4	sem 1	sem 2	sem 3	sem 4	sem 1	sem 2	sem 3	sem 4	sem 1	sem 2	sem 3	sem 4	sem 1	sem 2	sem 3	sem 4	sem 1	sem 2	sem 3	sem 4
"30 horas aprox: diseño, compra u obtención de objetos virtuales requeridos en cada laboratorio virtual. 40 horas aprox: construcción ,búsqueda, diseño u obtención de código de programación para las diferentes funciones y procesos en las actividades de la simulación."	■	■	■	■																				
40 horas diseño y montaje de los laboratorios virtuales					■	■	■	■																
10 Horas, envío de carta de autorización y uso de datos a las instituciones educativas . 2. Realizar encuestas diagnóstica a docentes									■	■	■	■	■	■	■	■								
30 horas. Aplicación de laboratorio virtual de biología y química en dispositivos móviles en ambas instituciones. Aplicación de laboratorio de física para PC en ambas instituciones.																	■	■	■	■				
30 horas. Recolección de datos y resultados del proyecto																					■	■	■	■

**Fuente:** Elaboración propia (2025)



### Resultados y análisis de resultados

Posterior a la aplicación de la encuesta diagnóstica y entrevista semiestructurada mediante la metodología de análisis de contenido (Álvarez-Gayou, 2003, p. 188), se realizó el siguiente análisis por categorías:

**Tabla 7:** Análisis encuesta diagnóstica.

<b>Categoría</b>	<b>Resultado</b>
<i>Uso de herramientas virtuales en la enseñanza de las ciencias naturales.</i>	Se encuentra que usan pocas herramientas virtuales para la enseñanza de las ciencias naturales; bien sea por falta de conocimiento o por dificultades en su manejo.
<i>Implementación de prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales.</i>	Se puede inferir que no implementan prácticas de laboratorio en sus clases, pero la consideran parte fundamental en la enseñanza de esta área del conocimiento.
<i>Dificultades en la aplicación de prácticas de laboratorio en su institución educativa</i>	Se refleja que presentan dificultades en aspectos como pocos insumos e infraestructura.

**Fuente:** Elaboración propia (2025)

**Tabla 8:** Análisis de resultados de entrevista semiestructurada

<b>Categorías de análisis</b>	<b>Soporte teórico</b>	<b>Datos, respuestas de los docentes</b>	<b>Análisis</b>
<i>Evaluación de las</i>	En cuestión de la	<b>Docente 1:</b> pertinente	El laboratorio virtual



<p><b><i>herramientas</i></b></p> <p>¿Qué recomendaciones podría enunciar después de haber utilizado la herramienta virtual en la enseñanza de las ciencias naturales?</p>	<p>importancia del uso de herramientas virtuales y educativas en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, esta Maza, et al; (2025) que mencionan que muchos docentes consideran que las tecnologías digitales han facilitado el desarrollo de habilidades tecnológicas en los estudiantes, que les permite mejorar su motivación y participación mejorando su aprendizaje.</p>	<p>y oportuna, se podría de pronto ver otro tipo de temas, implementar más actividades e incluir más temas y que sirva para más cursos.</p> <p><b>Docente 2:</b> presentar contenidos un poco más sencillos, adaptándose para estudiantes de primaria.</p>	<p>para la enseñanza de las ciencias naturales, debe poseer múltiples escenarios que le permita al estudiante interactuar 100% con la herramienta.</p>
<p><b><i>Recurso didáctico y pedagógico</i></b></p> <p>¿Cuál fue el grado de dificultad en el manejo de la herramienta virtual?</p> <p>¿Qué aspectos de la herramienta virtual le resultaron llamativos</p>	<p>Con respecto a la facilidad, Robles &amp; Zambrano (2025) mencionan “las herramientas digitales deben ser accesibles, adaptables a las limitaciones tecnológicas y que en ellas resalta un enfoque pedagógico inclusivo, la inclusión de estas</p>	<p><b>Docente 3:</b> No sabía cómo ingresar a cada uno de los sitios, pero al momento de aplicar el laboratorio a los estudiantes, encontraron la forma de ingresar y salir de cada uno de los lugares en donde se encontraban los contenidos y</p>	<p>Se debe poner información inicial, para la navegación, ahora, si bien para los docentes que en muchas ocasiones se les dificulta el manejo de aplicaciones, para los estudiantes puede resultar un más fácil.</p> <p>Es importante seguir</p>



<p>para el proceso de enseñanza?</p>	<p>plataformas educativas en línea, puede transformar la educación en estas áreas al ofrecer contenido interactivo, facilitar la comunicación entre docentes y estudiantes, y permitir un aprendizaje autónomo que le ayude en el mediano y largo plazo.”</p>	<p>exploraron cada rincón de laboratorio <b>Docente 4:</b> Los aspectos prácticos y teóricos encontrados, son esenciales, para que construyan su propio concepto, entender gráficos , analizar, así poder establecer comparaciones.de contenidos de las ciencias naturales</p>	<p>fortaleciendo el trabajo colaborativo entre estudiantes, para que la herramienta virtual se convierte en facilitadora del aprendizaje.</p>
<p><b>Contenidos educativos</b></p> <p>¿Cómo evaluaría los recursos encontrados en la herramienta virtual?</p> <p>¿Cuál fue su percepción en cuanto a la pertinencia del contenido ofrecido en la herramienta virtual?</p>	<p>Viera (2025), menciona que la innovación exige un enfoque pedagógico estratégico, en el que las herramientas tecnológicas se integren de manera reflexiva y contextualizada, permitiendo transformar el aprendizaje en experiencias relevantes y enriquecedoras.</p>	<p><b>Docente 5:</b> Es coherente con un contenido adecuado, muy útil.</p> <p><b>Docente 6:</b> El contenido ofrecido por la herramienta virtual fue pertinente y alineado con los estándares.</p>	<p>Los recursos que se escogieron para incorporarlos en las herramientas fueron adecuados según los datos obtenidos en las entrevistas; en el de biología se sacó de páginas como Clinic Mayo y en el de física de páginas oficiales de la NASA.</p>

**Fuente:** Elaboración propia (2025)



## Discusión

Uno de los aspectos más relevantes identificados al analizar las respuestas de los docentes en la encuesta diagnóstica, fue que no estaban muy familiarizados con el uso de las herramientas tecnológicas, además de tener cierta predisposición en su utilización, pero después de aplicar el laboratorio virtual y al contestar la entrevista semiestructurada la mayoría de las respuestas coincidieron en que esta herramienta es adecuada y pertinente para su aplicación en el contexto educativo rural y que además no hubo complicaciones a la hora de su uso o aplicación con los estudiantes, en concordancia con lo anterior Robles & Zambrano (2025) afirman que, para una buena utilización de herramientas tecnológicas en contexto rural debe de haber un buen diseño que se adapte a las necesidades de los docentes y sea de fácil aplicación y utilización.

Según Fracchia et al. (2015), en la enseñanza de las ciencias naturales en el contexto rural se encuentran varias dificultades, alguna de estas es la desmotivación por parte de los estudiantes para las lecturas, los textos científicos, donde se encuentran muchas dificultades a la hora de su comprensión, esta situación genera desmotivación por el área de Ciencias Naturales, la anterior anotación arroja la percepción de que los docentes a la hora de motivar a los estudiantes en el aprendizaje de las Ciencias Naturales en un entorno educativo rural no utilizan metodologías apropiadas, en contraste con esto se evidencia que los docentes en su gran mayoría en las respuestas de la entrevista semiestructurada demuestran que los estudiantes tuvieron una gran motivación al utilizar el laboratorio virtual como guía de aprendizaje y apoyo en los diferentes temas del área, constatando así que el uso de la tecnología de una forma adecuada puede facilitar el trabajo de enseñanza del docente.

En la entrevista se evidencia que los estudiantes navegaron y resolvieron la gran mayoría de actividades propuestas en cada una de las herramientas tecnológicas creadas en este proyecto con buena facilidad.



### Conclusiones

En función de los objetivos planteados para el diseño y la implementación del laboratorio virtual arrojó resultados positivos, para el objetivo general se pudo desarrollar cada una de las fases propuestas para el desarrollo de la investigación, inicialmente en la estructuración del proyecto se pudo consolidar la población involucrada, las instituciones en las que se implementó la estrategia, el diseño y validación de los instrumentos, el diseño de los laboratorios virtuales y el análisis de su implementación a través de las percepciones de los docentes. Con la finalidad de dar cumplimiento al objetivo general se abordan los objetivos específicos con las siguientes resultados:

Para el primer objetivo, diagnosticar las dificultades presentadas por los docentes en cuanto la implementación de prácticas de laboratorio en el contexto rural, se aplicó la herramienta de encuesta diagnóstica y se evidenció que el manejo de recursos digitales por parte de los docentes es una falencia en la implementación del proyecto, es por ello que la capacitación en manejo de herramientas digitales es indispensable en la incorporación de nuevas tecnologías en la educación, sin embargo el manejo tecnológico necesario para aplicar la estrategia es bajo y a pesar de los pocos conocimientos de los profesores en esta área no fue un impedimento para su utilización con los estudiantes.

Por su parte el segundo objetivo de diseño de laboratorios virtuales funcionales e intuitivos, en la plataforma UNITY, en los logros obtenidos se destaca la creación del laboratorio virtual funcional para la enseñanza de las Ciencias Naturales y el poder generar una solución a la problemática planteada inicialmente, este logro implica que los laboratorios virtuales diseñados si se presentan como una alternativa para desarrollar prácticas de laboratorio en entornos rurales, ante la ausencia de recursos, infraestructura y reactivos. También se destaca el uso de herramientas digitales de diseño de entornos virtuales como Unity.

Finalmente el tercer objetivo, posterior al análisis de los instrumentos aplicados a los docentes, se obtuvo un insumo de vital importancia para esta investigación, partiendo de que es una investigación cualitativa en la que los antecedentes de investigaciones de este ámbito son escasas, se pudo obtener una referencia concreta sobre las percepciones de los docentes al implementar los laboratorios virtuales, uno de los aspectos destacados es la predisposición de los docentes al uso de herramientas tecnológicas, sin embargo, el laboratorio virtual se pudo aplicar sin mayor dificultad, los estudiantes exploraron y resolvieron las actividades propuestas sin mayor dificultad. Otro resultado relevante es el cambio obtenido por los docentes posterior a la implementación de la estrategia, se observó un cambio de predisposición a las herramientas digitales a una proposición de ampliación su aplicación en otras áreas académicas, esto demuestra que se logró una mayor motivación a buscar alternativas en sus métodos de enseñanza.



Entre las principales limitaciones del proyecto se encuentra como limitación técnica en la estructuración del laboratorio virtual la poca experiencia en el diseño en este tipo de herramientas. El docente encargado del diseño de ambos laboratorios virtuales fué Gherlyn Steven Sánchez Fajardo. Durante esta fase las herramientas se presentaron diferentes dificultades; en el laboratorio de biología y física, se presentó que a la hora de implementar en el colegio y en los diferentes dispositivos móviles, el zoom de la cámara de la primera persona estaba muy alejado; el error se corrigió reduciendo el campo de visión, lo cual permitía una jugabilidad más fluida, sin embargo a lo hora de desplazarse por el mismo laboratorio, no permitía tener una visión “ apropiada” y se tropieza de manera involuntaria por todo el escenario.

En el laboratorio virtual de física, presentó un inconveniente más grave y complejo, el diseño principal de la escena del laboratorio entró en error, por lo cual, se montó un nuevo escenario, recolectando objetos virtuales con poco tiempo; Al cambiar la escena, se debió buscar nuevas funcionalidades, nuevos códigos de movimiento y replantearse las nuevas funcionalidades que tendría el laboratorio virtual.

También se presentaron limitaciones teóricas en la implementación del proyecto debido a que no se encontraron investigaciones previas relacionadas con el desarrollo del proyecto de diseño e implementación laboratorios virtuales como estrategia para la enseñanza de las Ciencias Naturales, para ello se centró la investigación en tres dimensiones: Primero la enseñanza de las ciencias naturales, autores como Osorio (2023) hablan sobre la experimentación virtual y el uso de herramientas didácticas en el aprendizaje, también Vidal (2019) orienta sobre nuevas estrategias de enseñanza mediante situaciones prácticas; con estos y otros referentes se logra la consolidación de las experiencias sobre la enseñanza de las Ciencias Naturales.

En la segunda dimensión, herramientas tecnológicas y digitales, se ubican autores en el campo de herramientas virtuales en la enseñanza, como Sánchez (2020), que menciona a la gamificación como una técnica para utilizar el juego como herramienta de aprendizaje, por otra parte Borrás (2015) aporta ideas sobre los modelos pedagógicos aplicables a la gamificación indicando como una de las ramas aprendizaje conductista, a partir de estos referentes se direccionó el diseño del laboratorio virtual, buscando que sea una experiencia basado en realidad aumentada con espacios para el aprendizaje.

Por último en el entorno educativo rural fue difícil encontrar autores que hablen sobre sus experiencias en la enseñanza de las ciencias o la implementación de laboratorios virtuales. Sin embargo, González et al. (2023) expresa las dificultades en la educación rural en Colombia, donde existen regiones aisladas con docentes unitarios y aulas multigrado, por otra parte Sua (2023) nos relata sobre la educación



rural como mecanismo de desarrollo social; con estos y junto con otros autores se logra reconocer las falencias que presenta la educación rural en Colombia, aportando al proyecto en la contextualización de la población, a su vez al no tener conocimiento sobre experiencias previas en la implementación de laboratorios virtuales en contextos rurales, el proyecto se centra con un enfoque exploratorio, para permitir identificar fortalezas y oportunidades de mejora en el proceso.



### Visión prospectiva del proyecto

**Lecciones aprendidas:** Durante el desarrollo del proyecto las lecciones aprendidas fueron diversas pero se destacan tres aspectos: primero el trabajo en equipo fue importante para poder sacar adelante este proyecto el apoyo entre los integrantes, el asesor, los validadores de instrumentos y los docentes de la maestría fue fundamental para poder desarrollarlo. Segundo para poder llevar a cabo este proyecto fue importante la gestión del proceso, cada fase fué importante y se desarrolló con el mayor compromiso de los maestrantes y tercero la adaptación y mejora continua mediante el autoaprendizaje, la realización de pilotajes y la búsqueda de experiencias similares permite mejorar continuamente el proyecto. De esta lección se puede indicar que el trabajo en equipo y la documentación constante permite sacar proyectos adelante.

- Fortalezas: Las capacidades de los integrantes del equipo.
- Oportunidades de mejora: Se requiere ir documentando el trabajo realizado constantemente para fortalecer el proceso de construcción.

**Recomendaciones:** Se recopilaron algunas recomendaciones a la hora de diseñar e implementar futuros nuevos laboratorios virtuales. De igual manera, se brindan algunas alternativas que las lectores que consulten este proyecto, puedan tener en cuenta:

Para la implementación

- Se debe hacer un tutorial de cómo usar las herramientas virtuales ( manejo y navegación); de igual manera, realizar una explicación a los docentes de uso para una correcta aplicación.
- Instalar los laboratorios en los dispositivos, contar con una excelente red de internet para descargarlo en dispositivos móviles o memorias USB para pasar el archivo a ordenadores.

Para el diseño de laboratorios

- Es importante contar con los objetivos del laboratorio para que los usuarios puedan enfocarse en ellos de manera explícita.
- Agregar información sacada de fuentes confiables y científicas, de igual manera citar tanto imágenes y texto.
- En programación, se recomienda tener conocimientos sólidos en programación C#.
- En diseño y modelado 3D; tener conocimientos en la aplicación BLENDER
- Tener conocimientos en el manejo de la aplicación de UNITY.
- Conocimientos Básicos en inglés.



**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS**  
**PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA**

Ideas de nuevos proyectos: Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en las entrevistas los laboratorios virtuales tienen un buen potencial como herramienta alternativa en la enseñanza de Ciencias Naturales y otras áreas del conocimiento.



### **Consideraciones éticas**

Este proyecto se construyó teniendo en cuenta los valores de respeto, solidaridad y responsabilidad, con los cuales se garantiza la equidad para el bienestar de los integrantes. Toda la producción escrita del equipo de investigadores se realizó de manera consciente teniendo en cuenta los derechos de autor de cada texto seleccionado y debidamente referenciado al final del documento; la producción individual de cada uno de los contribuyentes se consolida en un trabajo de equipo de investigadores.

Para la aplicación de este proyecto se hizo uso de los diferentes documentos éticos necesarios para el desarrollo de la metodología. Estos formatos fueron: (a) las cartas de autorización de aplicación del proyecto en las instituciones educativas; (b) los consentimientos informados de cada uno de los docentes participaron en la estrategia. Se debe aclarar que las entrevistas y encuestas se hicieron de forma anónima, manejando lo establecido por las políticas del Habeas Data, permitiendo la triangulación de la información y cambiando el nombre de los participantes.



### Referencias bibliográficas

- Álvarez, J. (2003). *Cómo hacer investigación cualitativa: fundamentos y metodología*. México: Paidós Educador.
- Antonelly, V. & Custodio A. (2013). *Plataforma para la enseñanza a distancia de un laboratorio de neumática*. Artículo científico. Recuperado el 16 de Noviembre de 2024, de:  
[https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-48212013000400003](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-48212013000400003)
- Ardila, J. (2019). *Supuestos teóricos para la gamificación de la educación superior*. Recuperado de:  
[Supuestos teóricos para la gamificación de la educación superior](#)
- Ayón, E. & Vítores M. (2020). *La simulación: Estrategia de apoyo en la enseñanza de las Ciencias Naturales en básica y bachillerato*. Recuperado el 13 de abril de 2025 de:  
<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiGp7Pgj7iMAxXeQzABHasfNmMQFnoECBQQAQ&url=https%3A%2F%2Fdialnet.uirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F7467929.pdf&usq=AOvVaw1t-sEKKqTIEBr2zWBymcvr&opi=89978449>
- Barradas, U.; Et. al. (2023). *El Impacto de los Simuladores en el Aprendizaje de los Sistemas Digitales*. Artículo científico. Recuperado el 16 de Noviembre de 2024, de:  
<https://ve.scielo.org/pdf/rted/v16n1/2665-0266-rted-16-01-67.pdf>
- Berumen, E., Acevedo S. & Reveles. S (2021). *Realidad aumentada como técnica didáctica en la enseñanza de temas de cálculo en la educación superior. Estudio de caso*. Recuperado de 01 de abril de 2025 de:  
[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-74672021000100140](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-74672021000100140)
- Bizzio, M., Guirado A. & Maturano C. (2024). *Uso de simulaciones científicas interactivas para fortalecer la formación inicial de docentes de Química*. Recuperado de:  
[https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2215-26442024000100522](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-26442024000100522)
- Borras, O. (2015). *Fundamentos de la gamificación* Universidad Politécnica de Madrid. Gabinete de Tele-Educación. Universidad Politécnica de Madrid, 33. Disponible en: [fundamentos de la gamificacion\\_v1\\_1.pdf](#)
- Dávila, J. (2012). *Movilidad urbana y pobreza, aprendizajes de Medellín y Soacha, Colombia*. Recuperado de: [\(PDF\) Movilidad urbana y pobreza: Aprendizajes de Medellín y Soacha, Colombia](#)



- Daza, E. et al. (2009). Experiencias de enseñanza de la química con el apoyo de las TIC. Recuperado de:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0187893X18300326>
- Duque, M. (2022). *Herramientas educativas como apoyo en la enseñanza*. Artículo Científico. Recuperado el 30 de agosto de 2025 de:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-76962022000401099](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-76962022000401099)
- Espinoza, R., González E. & Hernandez K. (2016). *Las prácticas de laboratorio: una estrategia didáctica en la construcción de conocimiento científico escolar* Recuperado de:  
<http://dx.doi.org/10.18041/entramado.2016v12n1.23125>
- Fajardo, M. & Laurens L. (2020). *Estrategia Didáctica Con El Uso De Unity Y Vuforia Para La Construcción Del Aprendizaje De Las Ciencias Naturales En Estudiantes Del Grado Séptimo*. Recuperado de:  
<https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/0e9bb6a0-1ee6-408f-8379-31a73fed79fb/content>
- Folgueiras, P. (2016). *La Entrevista*. Recuperado el 15 de septiembre de 2025 de:  
<https://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/99003>
- Fracchia, C., Armiño, A. & Martins, A. (2015). *Realidad aumentada aplicada a la enseñanza de Ciencias Naturales*. Revista iberoamericana de tecnología en educación y educación en tecnología, 16, 7–15. Recuperado de:  
[https://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1850-99592015000200002&script=sci\\_arttext&tlng=en](https://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1850-99592015000200002&script=sci_arttext&tlng=en)
- Gaceta Oficial No. 129 Ordinaria de 2022. (2022, diciembre 19). *Gaceta Oficial*. Disponible en:  
<https://www.gacetaoficial.gob.cu/es/gaceta-oficial-no-129-ordinaria-de-2022>
- García, J. et al., (2024). *Estrategia para la integración de herramientas educativas digitales en ciencias naturales de la unidad educativa gabriela mistral en el ecuador*. Artículo Científico. Recuperado el 30 de agosto de 2025 de:  
<http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v20n97/1990-8644-rc-20-97-363.pdf>
- Góngora, R. & Santana F. (2021). *Fortalecimiento teórico-práctico de la enseñanza de la Química mediante la aplicación de simuladores virtuales a los estudiantes de 2do año de Bachillerato de la Unidad Educativa Técnico Uruguay de la ciudad de Portoviejo de la provincia de Manabí*. Revista Cognosis. ISSN 2588-0578, 6(2), 71–92. Recuperado el 07 de Noviembre de 2024, de:  
<https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Cognosis/article/view/2922>



- González, V. (2018). *Análisis documental de la investigación en enseñanza multigrado: ¿Un campo de reflexión para la didáctica de las ciencias?*. Disponible en:  
[https://dspace.unia.es/bits-tream/handle/10334/3880/0845\\_Gonzalez.pdf?sequence=1](https://dspace.unia.es/bits-tream/handle/10334/3880/0845_Gonzalez.pdf?sequence=1)
- González, V. Et al. (2023). *El maestro novel y la enseñanza de las ciencias naturales en contextos rurales*. Recuperado el 18 de mayo de 2025, de:  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2216-01592022000300120](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2216-01592022000300120)
- Guerrero, R. & Tuberquia, E. (2019). *Simuladores virtuales como estrategia de enseñanza aprendizaje SENA* Recuperado de: *Simuladores virtuales como estrategia de enseñanza aprendizaje en el SENA | INVESTIGA: Revista de Investigación en Gestión Administrativa y Ciencias de la Información*. Recuperado el 13 de abril de 2025 de:  
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=87419>
- Heras, L. & Villarreal, J. (2004). *La realidad aumentada: una tecnología en espera de usuarios*. Revista digital universitaria. Recuperado de: [https://www.revista.unam.mx/vol.8/num6/art48/jun\\_art48.pdf](https://www.revista.unam.mx/vol.8/num6/art48/jun_art48.pdf)
- Hernández, E. (2024). Análisis de recursos educativos digitales abiertos en las Ciencias Naturales en instituciones rurales con Educación Secundaria de Boyacá, Colombia. Disponible en:  
<https://www.mlsjournals.com/Educational-Research-Journal/article/view/1926/1347>
- Hernández, R. (2014). *Metodología de la investigación*. Recuperado de:  
[Metodología de la Investigacion Hernandez Sampieri 6a Edicion](#)
- Informes de Gestión - *Informes de Gestión*. (s/f). Portal MEN - Presentación. Recuperado el 30 de agosto de 2025, de:  
<https://www.mineduccion.gov.co/portal/micrositios-institucionales/Modelo-Integrado-de-Planeacion-y-Gestion/385377>:
- Jimenez, W. (2019). *Laboratorios virtuales en el aprendizaje de los conceptos físicos en estudiantes de educación media y universitaria*. Tesis de grado. Recuperado el 16 de Noviembre de 2024, de:  
<https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/server/api/core/bitstreams/806c4ea9-1284-401f-86da-881e754fa272/content>
- Laboratorio de Economía de la Educación (LEE), Pontificia Universidad Javeriana. (2025, 10 de julio). *Entre pantallas y aprendizajes: uso de dispositivos digitales en Colombia según PISA 2022 (Informe análisis estadístico LEE No. 121)*. Disponible en  
<https://www.javeriana.edu.co/recursosdb/d/lee/inf121-uso-de-dispositivos-pisa-lee-2025>
- Ley 115 de Febrero 8 de 1994 - *Ley general de educación*. (s/f). Gov.co. Disponible:  
[https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)



Ley 1341 de 2009 - *Gestor Normativo. (s/f). Gov.co.*

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=36913>

Ley 1915 de 2018 - *Gestor Normativo. (s/f). Gov.co.*

[Ley 1915 de 2018 - Gestor Normativo - Función Pública \(funcionpublica.gov.co\)](http://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=36913)

López, C. (2016). *El videojuego como herramienta educativa. Posibilidades y problemáticas acerca de los serious games*. Obtenido el 17 de marzo de 2025 de:

[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-61802016000200010](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-61802016000200010)

López, M., López, G. & Rojano, S. (2018). *Uso de un simulador para facilitar el aprendizaje de las reacciones de óxido-reducción. Estudio de caso Universidad de Málaga*. Artículo científico.

Recuperado el 09 de Noviembre de 2024, de:

[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-893X2018000300079](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2018000300079)

Maniato, E., Chávez, K. & Gonzáles, L. (2023). "Impact of digital resources in the teaching of Natural Sciences." *Mamakuna: Revista de divulgación de experiencias pedagógicas*, Dialnet(20),

36-47. Recuperado de: [Los entornos digitales y los recursos didácticos: Caso de estudio | 593](#)

[Digital Publisher CEIT](#)

Marín, D. (2022). *Videojuegos y educación: análisis de tendencias en investigación*. Recuperado el 17 de marzo de 2015 de;

[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-39162022000100209&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-39162022000100209&lng=en&nrm=iso&tlng=es)

Maturano, C., Soliveres, M., Perinez, C. & Álvarez F. (2016). *Enseñar ciencias naturales es también ocuparse de la lectura y del uso de nuevas tecnologías*. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, (53),

103-117. Recuperado de:

[https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1851-17162016000200005&lng=es&tlng=es](https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-17162016000200005&lng=es&tlng=es)

Mayorga, M. (2015). *Realidades Territoriales De Soacha*. Recuperado de: [REALIDADES](#)

[TERRITORIALES DE SOACHA](#)

Maza, M., Pizarro, T., Piedra P., Llivisaca C., Guachizaca, J. & Camacho, B. (2025). *Impacto de las tecnologías digitales en el rendimiento académico*. *Revista InveCom*, 5(2). Disponible en:

<https://doi.org/10.5281/zenodo.13787487>

Mendoza., C. (2022). *Potenciación de los aprendizajes de las ciencias naturales utilizando la realidad aumentada como estrategia didáctica*. Artículo científico. Recuperado el 16 de Noviembre de



2024, de:

[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2145-94442021000200067](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2145-94442021000200067)

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones Tecnologías.(2024). *Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)*. Recuperado el 17 de noviembre de 2024, de:

<https://mintic.gov.co/portal/inicio/Glosario/T/5755:Tecnologias-de-la-Informacion-y-las-Comunicaciones-TIC>

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones Tecnologías.(2024). *Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)*. Recuperado el 30 de agosto de 2025, de:

<https://mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/404592:En-tres-anos-el-Ministerio-TIC-conecto-19-057-escuelas-rurales-134-860-nuevos-hogares-con-Internet-y-ha-formado-660-000-personas-en-habilidades-digitales>

Morales, N. (2015). *Investigación Exploratoria: Tipos, Metodología y Ejemplos*. Recuperado el 13 de septiembre de 2025 de: <https://bit.ly/319Qrhb>

Orrego, C., Aimacaña, J., & Urquizo, P. (2024). *Simuladores Virtuales en el Proceso de Aprendizaje de las Ciencias Experimentales. Dominio De Las Ciencias*. Disponible en:

<https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/3916>

Osorio, L. (2023). *Simulaciones como herramientas de aprendizaje y experimentación en la enseñanza de las ciencias naturales en educación secundaria. Aquinas “Scriptum Scientiam”, 1(2)*. Disponible en: <https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/aquinas/article/view/8224>

Pena, N. (2022). *uso de tecnología en la enseñanza de la escuela rural como estrategia de transformación educativa*. Recuperado de: [Uso de Tecnología en la Enseñanza de la Escuela Rural como Estrategia de Transformación Educativa | Voces y Realidades Educativa](#)

Peñata, E., Camargo, A., & García, F. (2016). *Implementación de simulaciones virtuales en la enseñanza de física y química para la educación media en la subregión de Urabá, Antioquia* [Trabajo de grado, Universidad Pontificia Bolivariana]. Repositorio UPB. Disponible en:

<https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/2589/Trabajo%20de%20Grado%20de%20Alberto%20Pe%C3%B1ata%20Ervin%20Camargo%20y%20Luis%20Felipe%20Garc%C3%ADa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Pontificia Universidad Javeriana – *Laboratorio de Economía de la Educación (LEE)*. (2025). *Tecnologías de la información en las aulas colombianas: usos y oportunidades*. Pontificia Universidad Javeriana. Recuperado de:

<https://www.javeriana.edu.co/recursosdb/d/lee/inf-113-tic-en-educacion-lee-2025>



Porcentaje de Matrícula oficial con conexión a internet. (s/f). Gov.co. Recuperado el 9 de noviembre de 2024, de:

<https://www.mineducacion.gov.co/portal/micrositios-institucionales/Estrategia-de-conectividad-escolar-Conexion-Total/Conexion-Total-en-Cifras/348154:Porcentaje-de-Matricula-oficial-con-conexion-a-internet>

Reina, M. & Reina, A. ( 2022). *Seguridad en el laboratorio: una aproximación práctica*. Recuperado de: [Seguridad en el laboratorio: una aproximación práctica](#)

Rey, C. & Quijano, M. (2020). *Implementación De Un Sistema De Realidad Aumentada (Ar) Con Unity Que Permita Obtener Información Sobre Artefactos Históricos Del Museo Guane De La Unab, Utilizando Reconocimiento De Imágenes*. Recuperado de:

[https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/14329/2020\\_Tesis\\_Carlos\\_Andres\\_Rey\\_Bermudez.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/14329/2020_Tesis_Carlos_Andres_Rey_Bermudez.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Reyes, A., Reyes, M. y Pérez, M. (2016). *Experimentación virtual con el simulador dosis-respuesta como herramienta docente en biología. Artículo científico*. Recuperado el 09 de Noviembre de 2024, de:

[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-61802016000300022](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-61802016000300022)

Reyes, M. & Guerra, L. (2023). *Integración de realidades socioculturales contextuales y modalidad multigrado para la enseñanza de las ciencias naturales en la ruralidad*. Recuperado el 19 de septiembre de 2025 de:

<https://repositorio.unicordoba.edu.co/server/api/core/bitstreams/cf0743ba-e07c-4db1-905b-510ae330db31/content>

Ribadeneira, F. (2020). *Estrategias didácticas en el proceso educativo de la zona rural*. Recuperado de:

[Estrategias didácticas en el proceso educativo de la zona rural](#)

Robles, D. & Zambrano, M. *Aplicación de herramientas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje. uct [online]. 2025, vol.29, n.126 [citado 2025-08-30], pp.130-138.*

Disponible en:

[http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-48212025000100130&lng=es&nrm=iso](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-48212025000100130&lng=es&nrm=iso)

Romero, M. Quesada, A. ( 2014). *Nuevas tecnologías y aprendizaje significativo de las ciencias*.

Recuperado de: [Vista de Nuevas tecnologías y aprendizaje significativo de las ciencias](#)

Salas, L. & Gutiérrez, O. (2020). *Guidelines for the Promotion and Appropriation of Open Educational Resources in Educational Institutions of Peru and Latin America in the Context of Covid-19*. In



- XV Conferencia Latinoamericana de Tecnologías de Aprendizaje (LACLO)*. <https://doi.org/10.1109/LACLO50806.2020.9381165>
- Sánchez, C. (2020). *Gamificación en la educación básica pública - Posibilidades de aplicación*. Recuperado el 19 septiembre de: <https://is.uv.mx/index.php/IS/article/view/2640>
- Sosa, A. (2024). *Las herramientas digitales y su importancia en el trabajo colaborativo docente*. Artículo Científico. Recuperado el 30 de agosto de 2025 de: [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2542-30882024000100499](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2542-30882024000100499)
- Sua, M. (2023). *Calidad de la Educación Rural en Colombia: desigualdades sociales, función social educativa y currículo rural. Confluencia de Saberes. Revista de Educación y Psicología*, (7), 31-54. Recuperado de Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9116627>
- Vargas, G. (2021). *Diseño y gestión de entornos virtuales de aprendizaje*. Recuperado de: [http://scielo.org.bo/pdf/chc/v62n1/v62n1\\_a12.pdf](http://scielo.org.bo/pdf/chc/v62n1/v62n1_a12.pdf)
- Vera, N. (2025). *La educación rural en Colombia: retos y oportunidades*. Recuperado de: [Vista de LA EDUCACIÓN RURAL EN COLOMBIA: RETOS Y OPORTUNIDADES](#)
- Vidal, M. & Martínez, R., Monteagudo, M.; Bravo, J. (2019). *Simuladores como medios de enseñanza*. Artículo científico. Recuperado el 05 de Noviembre de 2024, de: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412019000400008](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412019000400008)
- Viera, I. (2025, mayo). *Evaluación crítica del uso de la tecnología en la educación*. Revista Docentes 2.0, 18(1). [Evaluación Crítica del Uso de la Tecnología en la Educación](#)
- Zapata, R. & Vlasic, V. (2023). *Enseñanza de las Ciencias Naturales en la Escuela Secundaria Rural: una mirada del vínculo con el contexto. Ciencia, Docencia Y Tecnología*, 34(68) (may-ago). Recuperado de: <https://pcient.uner.edu.ar/index.php/cdyt/article/view/1600/1815>
- Zúñiga, C. & Arnáez, E. (2010). *Comunidades virtuales de aprendizaje, espacios dinámicos para enfrentar el Siglo XXI Tecnología en Marcha, Vol. 23, N.º 1*. Recuperado el 23 de junio de 2025 de: [google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKewiEk9\\_U5IWMAxVxSTABHOcJLMEOFnOECBcQAO&url=https%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F4835861.pdf&usq=AOvVaw1leZOgghVqvzq4bA4rtCHp&opi=89978449](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKewiEk9_U5IWMAxVxSTABHOcJLMEOFnOECBcQAO&url=https%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F4835861.pdf&usq=AOvVaw1leZOgghVqvzq4bA4rtCHp&opi=89978449)