



Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación

Carrera de Educación Básica

Laboratorios virtuales como estrategia innovadora para la enseñanza de Ciencias Naturales en el décimo grado de la Escuela Miguel Riofrío, periodo 2023 – 2024

**Trabajo de Integración Curricular,
previo a la obtención del Título de
Licenciado en Ciencias de la
Educación Básica**

AUTOR:

Luis Miguel Erreyes Castillo

DIRECTORA:

Ing. Laura Noemy Poma López Mgtr.

Loja – Ecuador

2024

Certificación

Loja, 16 de octubre de 2024

Ing. Laura Noemy Poma López Mgtr.

DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

C E R T I F I C O:

Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Laboratorios virtuales como estrategia innovadora para la enseñanza de Ciencias Naturales en el décimo grado de la Escuela Miguel Riofrío, periodo 2023 - 2024**, previo a la obtención del título de Licenciado en Ciencias de la Educación Básica, de la autoría del estudiante Luis Miguel Erreyes Castillo, con cédula de identidad Nro.1150684858, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, autorizo la presentación del mismo para su respectiva sustentación y defensa.



Mgtr. Laura Noemy Poma López

DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Autoría

Yo, **Luis Miguel Erreyes Castillo**, declaro ser autor del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Integración Curricular, en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

Firma:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Luis Miguel Erreyes Castillo', is written over a light gray grid background.

Cédula de identidad: 1150684858

Fecha: 17 de octubre de 2024

Correo electrónico: luis.m.erreyes@unl.edu.ec

Teléfono: 0985794645

Carta de autorización del estudiante

Yo, **Luis Miguel Erreyes Castillo**, declaro ser autor del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Laboratorios virtuales como estrategia innovadora para la enseñanza de Ciencias Naturales en el décimo grado de la escuela “Miguel Riofrío”**, como requisito para optar por el título de **Licenciado en Ciencias de la Educación Básica**, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, suscribo, en la ciudad de Loja, a los diecisiete días de octubre de dos mil veinticuatro.

Firma:



Autor: Luis Miguel Erreyes Castillo

Cédula: 1150684858

Dirección: Barrio Las Pitás, Avenida Pablo Palacio – Calle Colón Castro

Correo electrónico: luis.m.erreyes@unl.edu.ec

Teléfono: 0985794645

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Ing. Laura Noemy Poma López Mgtr.

DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Dedicatoria

"Dedico este trabajo a Dios, quien ha sido mi roca firme y mi guía constante a lo largo de este arduo viaje académico. A mis padres, cuyo amor incondicional, sacrificio y apoyo inquebrantable me han dado las alas para perseguir mis sueños y alcanzar este importante hito en mi vida. A mis abuelitos, cuya sabiduría, cariño y ejemplo de tenacidad han dejado una huella imborrable en mi corazón y en mi camino hacia el conocimiento.

A mi familia, cuyo amor y comprensión han sido mi refugio en los momentos de duda y desafío, y cuya alegría y celebración han hecho cada logro aún más significativo. A mis amigos, quienes han sido mi fuerza en los momentos difíciles, mi inspiración en los momentos de desánimo y mi alegría en cada paso del camino.

A mis profesores y mentores, por su orientación experta, su paciencia infinita y su dedicación inquebrantable en ayudarme a crecer académica y personalmente. A todos aquellos que, de una forma u otra, han contribuido a mi desarrollo y éxito, mi más profundo agradecimiento y gratitud.

Que este logro no solo sea mío, sino también de todos aquellos que han sido parte de este viaje. Que esta tesis no solo represente mi esfuerzo individual, sino también el amor, el apoyo y la confianza que he recibido a lo largo de los años. Que este trabajo sea un tributo a la comunidad que me rodea y a la cual pertenezco.

Con humildad y gratitud, dedico este trabajo a todos aquellos que han tocado mi vida de una manera u otra, y han hecho posible que hoy pueda celebrar este logro con alegría y gratitud infinitas."

Luis Miguel Erreyes Castillo

Agradecimiento

Expreso mis sinceros agradecimientos a quienes, de una u otra forma, han hecho posible este gran sueño. A la Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación de la Universidad Nacional de Loja; en especial, al personal directivo, administrativo y docentes que forman parte de la Carrera de Educación Básica, por su dedicación, sabiduría y apoyo incondicional a lo largo de mi trayectoria académica. Sus enseñanzas han sido fundamentales en mi formación profesional y personal.

A la Ing. Laura Noemy Poma López Mgtr. Directora de Trabajo de Integración Curricular, quien me guió y asesoró con tenacidad y entereza, orientación experta, paciencia y compromiso durante el proceso de investigación y redacción de este trabajo. Sus valiosos aportes y sugerencias han enriquecido significativamente el resultado final.

Agradezco también al Mgtr. Kleber Barzallo Carrión, director de la Escuela de Educación Básica “Miguel Riofrío” y a los docentes de dicha institución por su valiosa colaboración en la investigación de campo y en el desarrollo de la propuesta.

A todos ustedes, mi más sincero reconocimiento y agradecimiento por su invaluable contribución a mi formación académica y profesional.

Luis Miguel Erreyes Castillo

Índice de contenidos

Portada	i
Certificación.....	ii
Autoría.....	iii
Carta de autorización del estudiante.....	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento	vi
Índice de contenidos.....	vii
Índice de tablas:	viii
Índice de figuras:	ix
Índice de anexos:	ix
1. Título.....	1
2. Resumen	2
2.1 Abstract	3
3. Introducción	4
4. Marco Teórico.....	7
4.1. Laboratorios Virtuales	7
4.1.1. Origen de los Laboratorios Virtuales	7
4.1.2. Definición de Laboratorios Virtuales	7
4.1.3 Aplicación de Laboratorios Virtuales en la Educación.....	8
4.2. Importancia e Impacto en la Enseñanza y Aprendizaje.....	9
4.3. Enfoques Pedagógicos Compatibles	11
4.4. Fundamentos de la Enseñanza de Ciencias Naturales	13
4.5. Elementos Básicos en el aprendizaje de las Ciencias Naturales.....	13
4.5.1. Características de las Ciencias Naturales	13
4.6. Integración de las TIC en la Enseñanza de Ciencias Naturales.....	14
4.6.1. Laboratorios Virtuales en Ciencias Naturales	14
5. Metodología	16
5.1. Área de Estudio	16
5.2 Procedimiento.....	17
5.2.1. Enfoque de la Investigación	17
5.2.2. Tipo de Investigación	17
5.2.3. Diseño de la Investigación	17
5.2.4. El Método de Estudio	18
5.2.5. Técnicas e Instrumentos	18

5.2.6 Población y Muestra	19
5.2.7. Procesamiento y Análisis de Datos	19
6. Resultados	21
6.1. Resultados de la Entrevista Aplicada a la Docente	21
6.2. Resultados del Instrumento Aplicado a los Estudiantes.....	26
6.3. Proceso para dar cumplimiento al segundo objetivo específico de la investigación.....	39
Procedimientos para el diseño de la propuesta	39
Procedimientos para la aplicación de la propuesta	39
7. Discusión	48
8. Conclusiones	55
9. Recomendaciones	56
10. Bibliografía	57
11. Anexos	59
Anexo 1. Propuesta.....	59
Anexo 2. Certificado de Abstract.....	60
Anexo 3. Designación de Director del Trabajo de Integración Curricular	61
Anexo 4. Informe de Pertinencia.	62

Índice de tablas:

Tabla 1. Interpretación del concepto de laboratorio virtual.....	26
Tabla 2. Experiencia en el uso de programas de experimentación científica virtual.....	27
Tabla 3. Experiencia en el aprendizaje con laboratorios virtuales.....	28
Tabla 4. Laboratorios virtuales como medio para la innovación educativa.....	30
Tabla 5. Beneficios de los laboratorios virtuales frente a los laboratorios tradicionales	31
Tabla 6. Limitaciones en la aplicación de laboratorios virtuales en Ciencias Naturales.....	32
Tabla 7. Percepciones estudiantiles sobre la implementación de la tecnología en la educación	34
Tabla 8. Laboratorios virtuales como medio para el desarrollo de habilidades prácticas y experimentales.....	35
Tabla 9. Preferencias estudiantiles en la implementación de laboratorios virtuales	36
Tabla 10. Efectividad de los Laboratorios Virtuales en el aprendizaje de Ciencias Naturales ..	38
Tabla 11. Laboratorios virtuales como medio para la innovación educativa.....	40
Tabla 12. Beneficios de los laboratorios virtuales frente a los laboratorios tradicionales	41
Tabla 13. Percepciones estudiantiles sobre la implementación de la tecnología en la educación	43

Tabla 14. Laboratorios virtuales como medio para el desarrollo de habilidades prácticas y experimentales.....	44
Tabla 15. Efectividad en la aplicación de los Laboratorios Virtuales para el aprendizaje de Ciencias Naturales	46

Índice de figuras:

Figura 1. Ubicación de la Escuela de Educación Básica “Miguel Riofrío”	16
Figura 2. Interpretación del concepto de laboratorio virtual.	26
Figura 3. Experiencia en el uso de programas de experimentación científica virtual.	28
Figura 4. Experiencia en el aprendizaje con laboratorios virtuales.....	29
Figura 5. Laboratorios virtuales como medio para la innovación educativa	30
figura 6. Beneficios de los laboratorios virtuales frente a los laboratorios convencionales.	31
Figura 7. Limitaciones en la aplicación de laboratorios virtuales en Ciencias Naturales	33
Figura 8. Percepciones estudiantiles sobre la implementación de la tecnología en la educación	34
Figura 9. Laboratorios virtuales como medio para el desarrollo de habilidades prácticas y experimentales.....	35
Figura 10. Preferencias estudiantiles en la implementación de laboratorios virtuales.....	37
Figura 11. Efectividad de los Laboratorios Virtuales en el aprendizaje de Ciencias Naturales..	38
Figura 12. Laboratorios virtuales como medio para la innovación educativa	40
Figura 13. Beneficios de los laboratorios virtuales frente a los laboratorios tradicionales.	42
Figura 14. Percepciones estudiantiles sobre la implementación de la tecnología en la educación	43
Figura 15. Laboratorios virtuales como medio para el desarrollo de habilidades prácticas y experimentales.....	45
Figura 16. Efectividad en la aplicación de los Laboratorios Virtuales para el aprendizaje de Ciencias Naturales	46

Índice de anexos:

Anexo 1. Propuesta	59
Anexo 2. Certificado de Abstract.....	60
Anexo 3. Designación de director del Trabajo de Integración Curricular	61
Anexo 4. Informe de Pertinencia.	62

1. Título

Laboratorios virtuales como estrategia innovadora para la enseñanza de Ciencias Naturales en el décimo grado de la Escuela Miguel Riofrío, periodo 2023-2024

2. Resumen

La investigación titulada: Laboratorios virtuales como estrategia innovadora para la enseñanza de Ciencias Naturales en el décimo grado de la Escuela Miguel Riofrío, periodo 2023 - 2024, tiene como objetivo general: Determinar de qué manera influye la implementación de laboratorios virtuales como estrategia innovadora en la enseñanza de Ciencias Naturales en el décimo grado de la Escuela Miguel Riofrío durante el periodo 2023-2024; del mismo modo, los objetivos específicos son: Diagnosticar el uso de laboratorios virtuales como recurso didáctico en la enseñanza de Ciencias Naturales; aplicar una propuesta alternativa para fortalecer el aprendizaje en el proceso de enseñanza de Ciencias Naturales y evaluar la incidencia de la aplicación de laboratorios virtuales en el fortalecimiento de la enseñanza de las Ciencias Naturales. Esta investigación es de tipo descriptiva, con un enfoque mixto y diseño cuasiexperimental; en el proceso investigativo se emplearon los métodos: inductivo, analítico, hermenéutico, estadístico; la recolección de la información se realizó mediante la aplicación de un cuestionario pre evaluativo revisar en todo el texto a los estudiantes y una entrevista a la docente; la población investigada comprende doce estudiantes y una docente; los resultados preliminares evidencian la necesidad de tomar medidas enfocadas en innovar metodológicamente en los procesos de enseñanza de las Ciencias Naturales, es por eso, que se planificó la propuesta “Laboratorios virtuales como estrategia innovadora para la enseñanza de las Ciencias Naturales”, la cual se llevó a cabo con éxito a través de un blog con actividades en plataformas digitales y recursos web de simulaciones en 3D para el fortalecimiento de los conocimientos de los estudiantes. La efectividad se confirmó con la segunda aplicación de un cuestionario evaluativo, cuyos resultados permitieron observar avances significativos, por lo que se concluye que el uso de laboratorios virtuales como estrategia innovadora para la enseñanza de Ciencias Naturales constituye una estrategia metodológica eficaz en el proceso pedagógico.

Palabras claves: Enseñanza, Ciencias Naturales, laboratorios virtuales, innovación, didáctica, experimentación.

2.1 Abstract

The research entitled: Virtual laboratories as an innovative strategy for the teaching of Natural Sciences in tenth-grade students at Escuela Miguel Riofrío , school year 2023 - 2024, has the following general objective: To determine the influence of the implementation of virtual laboratories as an innovative strategy in the teaching of Natural Sciences in tenth-grade students at Escuela Miguel Riofrío during the school year 2023-2024; likewise, the specific objectives are: To diagnose the use of virtual laboratories as a didactic resource in the teaching of Natural Sciences; to apply an alternative proposal to strengthen learning in the teaching process of Natural Sciences; and to evaluate the impact of the implementation of virtual laboratories as a didactic resource in the teaching of Natural Sciences: To diagnose the use of virtual laboratories as a didactic resource in the teaching of Natural Sciences; to apply an alternative proposal to strengthen learning in the teaching process of Natural Sciences and to evaluate the impact of the application of virtual laboratories in strengthening the teaching of Natural Sciences. This research is descriptive, with a mixed approach and quasi-experimental design; in the research process the following methods used were: inductive, analytical, hermeneutic, statistical: Inductive, analytical, hermeneutic, statistical methods were used in the research process; the information was collected through the application of a pre-evaluative questionnaire to review the whole text to the students and an interview with the teacher; the research population comprises twelve students and one teacher; The preliminary results show the need to take measures focused on methodological innovation in the teaching processes of Natural Sciences, which is why the proposal ‘Virtual laboratories as an innovative strategy for the teaching of Natural Sciences’ was planned, which was successfully carried out through a blog with activities on digital platforms and web resources of 3D simulations to strengthen the knowledge of students. The effectiveness was confirmed with the second application of an evaluative questionnaire, the results of which showed significant progress, so it is concluded that the use of virtual laboratories as an innovative strategy for teaching Natural Sciences is an effective methodological strategy in the pedagogical process.

Key words: Teaching, Natural Sciences, virtual laboratories, innovation, didactics, experimentation.

3. Introducción

Los laboratorios virtuales son herramientas tecnológicas innovadoras en el ámbito educativo que simulan experiencias de laboratorio y situaciones de la vida real de manera interactiva y educativa, a través de plataformas digitales. A diferencia de un laboratorio físico, donde los estudiantes realizan experimentos prácticos con instrumentos reales, muchas de las veces, expuestos a riesgos. Un laboratorio virtual utiliza tecnologías informáticas para ofrecer una experiencia similar de manera virtual.

La Reunión de Expertos sobre Laboratorios Virtuales (UNESCO, 2000), define a los laboratorios virtuales como "un espacio electrónico de trabajo concebido para la colaboración y la experimentación a distancia con objeto de investigar o realizar otras actividades creativas, y elaborar y difundir resultados mediante tecnologías difundidas de información y comunicación".

Las Ciencias Naturales por su parte, son una rama del conocimiento que se centra en el estudio de los fenómenos naturales y los aspectos observables del mundo que nos rodea. Estas disciplinas científicas buscan comprender las leyes y principios que rigen la naturaleza, utilizando métodos sistemáticos y empíricos para obtener conocimientos verificables y reproducibles. Por ello, las estrategias didácticas, como los laboratorios virtuales, se erigen como un recurso eficiente para que los estudiantes adquieran y desarrollen habilidades prácticas, investigativas y crítico- analíticas mediante la manipulación de situaciones y fenómenos naturales a través de la experimentación.

Al respecto, Infante (2014) argumenta que: "El área de ciencias naturales contribuye a la construcción de los nuevos conocimientos en forma significativa e integrada, a fin de asegurar nuevos saberes teóricos y prácticos que contribuyan a una educación moderna"

Ante la importancia de fomentar la innovación educativa a través de los laboratorios virtuales como una estrategia de enseñanza, mediante la aplicación de actividades en plataformas virtuales con simulaciones en 3D, surge la interrogante ¿De qué manera influye la implementación de laboratorios virtuales como estrategia innovadora en la enseñanza de Ciencias Naturales en el noveno grado de la Escuela Miguel Riofrío durante el periodo 2023-2024? Esta investigación a su vez, surge de la necesidad de innovar en cuanto a la didáctica de la docente, cambiando metodologías tradicionalistas por metodologías adaptadas al contexto social y tecnológico, convirtiendo el ambiente de aula en un entorno de eficaz

desenvolvimiento y desarrollo de nuevas destrezas y habilidades “lo que implica un cambio de mentalidad y actitud. Pasar de ser meros consumidores de los contenidos elaborados por otras personas a ser los expertos y aficionados los propios co-creadores del conocimiento" (Viñals & Cuenca, 2016).

Esta investigación proporciona valiosos aportes y beneficios que involucran a la Escuela de Educación General Básica “Miguel Riofrío”, institución en la cual se realizó el estudio, con el propósito de que los docentes adopten nuevas metodologías innovadoras adaptadas a los constantes avances tecnológicos de nuestra sociedad, las mismas que deben regirse a la enseñanza de las Ciencias Naturales proporcionando aprendizajes significativos a los estudiantes. Además, servirá como modelo y podrá ser reproducida en investigaciones futuras sobre este tema.

El presente estudio comparte similitudes con otras investigaciones como la de Morales (2015) que se enfoca en el **uso de laboratorios virtuales como una estrategia para la enseñanza - aprendizaje de conceptos en la asignatura de Química**, específicamente en los temas de: cambio químico y físico de la materia, desarrollada en la Institución Educativa Marco Fidel Suárez de La Dorada Caldas - Colombia. Se emplean tres herramientas digitales como fundamentales para el logro de los objetivos de esta investigación, las cuales son EvoBooks - Reactions laboratory y Chemlab, las cuales ayudaron para potenciar la mejora del rendimiento académico de los estudiantes.

Esta investigación se alinea también con la de Acosta (2019), **Implementación de un laboratorio virtual como estrategia de enseñanza de los gases ideales en la Institución Educativa Monseñor Alberto Reyes Fonseca**, quien señala que, el estudiantado necesita más que conceptos, habilidades para analizar, observar, extraer datos, ya sea de ejercicios propuestos o trabajos prácticos experimentales, datos que sirvieron como base para planificar acciones de mejora, como es la aplicación de un laboratorio virtual diseñada como una herramienta para que los niños indagaran la explicación a fenómenos de la química, como el comportamiento de las partículas atómicas y los átomos en la formación de compuestos. Al finalizar la aplicación de dicha propuesta, el investigador volvió a administrar una evaluación, la cual reveló que hubo una mejoría significativa en el desarrollo de la habilidad de la exploración y la curiosidad por las ciencias al poder manipular las distintas variables.

Los objetivos que guiaron esta investigación son, general: Determinar de qué manera influye la implementación de laboratorios virtuales como estrategia innovadora en la enseñanza de Ciencias Naturales; se menciona los objetivos específicos como: Diagnosticar el uso de laboratorios virtuales como recurso didáctico para la enseñanza en el aula, aplicar una propuesta alternativa para fortalecer el aprendizaje y finalmente evaluar la incidencia de esta propuesta en el fortalecimiento de la enseñanza de las Ciencias Naturales.

Estos objetivos se cumplieron mediante la aplicación de una ficha de observación, entrevista y encuesta para identificar como la docente aprovecha los recursos digitales como los mencionados laboratorios virtuales para impartir los conocimientos dentro del área de Ciencias Naturales. Respecto al segundo objetivo, se elaboró y aplicó la propuesta cuyo fin fue fortalecer el aprendizaje en el proceso de enseñanza de Ciencias Naturales, mediante el desarrollo de quince clases planificadas y ejecutadas, haciendo uso de la sala de cómputo de la institución educativa, en donde se aplicó la práctica utilizando laboratorios virtuales para compartir con los discentes los contenidos teóricos mediante una simulación de la realidad.

Finalmente, se empleó un instrumento post evaluativo a los estudiantes con el objetivo de evaluar la incidencia de la aplicación de los laboratorios virtuales en el fortalecimiento del aprendizaje de las Ciencias Naturales.

Este estudio destaca los laboratorios virtuales como una estrategia eficiente para la enseñanza de las Ciencias Naturales, proporcionando a los estudiantes experiencias de aprendizaje significativas conectadas con la vida real. Además, ofrece a los docentes la oportunidad de enriquecer su metodología adaptándose a los cambios tecnológicos e incorporando estrategias innovadoras más allá de los métodos tradicionales y los libros de texto. La integración de tecnologías digitales motiva al estudiante a aprender. Durante el proceso investigativo, no se encontraron limitantes, ya que las autoridades y la docente siempre estuvieron dispuestas a colaborar, lo que permitió completar la propuesta con éxito y obtener resultados positivos.

4. Marco Teórico

4.1. Laboratorios Virtuales

4.1.1. Origen de los Laboratorios Virtuales

Los laboratorios virtuales son el resultado de la evolución tecnológica y pedagógica a lo largo de los años 1900 y 2000. A medida que la tecnología informática y las herramientas de simulación avanzaron, surgió la idea de trasladar las experiencias de laboratorio a un entorno digital.

Estos laboratorios comenzaron a desarrollarse en 1997 en el Centro de Investigación Académica de la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica. Si se juzga con base en la información disponible en Internet, fueron de los primeros laboratorios virtuales para enseñanza a distancia a nivel mundial. (Argota & Bron, 2019)

Los mismos que permitieron que los estudiantes realicen experimentos y practiquen habilidades técnicas sin necesidad de estar físicamente en un laboratorio. Lo cual fue esencial en esta universidad a distancia.

4.1.2. Definición de Laboratorios Virtuales

La creciente presencia de avances tecnológicos en la educación, como el desarrollo de entornos multimedia y la creciente utilización del internet con su abundancia de recursos educativos, demanda que los docentes incorporem activamente las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en nuestra práctica diaria. Entre estas herramientas, destacan los laboratorios virtuales como elementos especialmente relevantes en el ámbito de las ciencias. Algunas definiciones según autores son:

“Los laboratorios virtuales son herramientas didácticas que fomentan el desarrollo de habilidades blandas y disciplinares, ya que permiten a los estudiantes poner en práctica sus conocimientos teóricos y experimentar cuantas veces lo requieran” (Ramírez et al., 2022).

Los laboratorios virtuales consisten en la simulación de un laboratorio real a través de programación. Este tipo de laboratorios se desarrollan en plataformas de programación basadas en la mayoría de los casos en clases y objetos. La estructura

general de un laboratorio virtual se basa en un servidor donde se encuentran el software desarrollado y en un cliente que accede a través de internet. (Ortíz et al., 2020)

Son espacios online que permiten la interacción sincrónica o asincrónica, entre el docente y el alumno o entre los alumnos entre sí, e incluyen recursos para la enseñanza y el aprendizaje que pueden ser utilizados por los estudiantes en cualquier momento. Poseen la característica de fomentar el trabajo colaborativo entre pares. (Navarría, 2022)

Permiten simular y reproducir las condiciones de trabajo de un laboratorio experimental, y su integración combinada con el uso didáctico de redes sociales y gamificación en el contexto educativo. Todo ello los convierte en recursos didácticos de gran influencia en el proceso de formación del alumnado. (Peinazo, 2020)

Todos estos autores anteriormente citados coinciden en definir a los laboratorios virtuales como herramientas tecnológicas innovadoras en el ámbito educativo que simula experiencias de laboratorio de manera interactiva y educativa. A diferencia de un laboratorio físico, donde los estudiantes realizan experimentos prácticos con instrumentos reales, un laboratorio virtual utiliza tecnologías informáticas para ofrecer una experiencia similar de manera virtual.

En un laboratorio virtual, los estudiantes pueden realizar experimentos, manipular objetos virtuales, observar fenómenos y recopilar datos, todo a través de una interfaz digital. Estas simulaciones suelen ofrecer representaciones visuales y gráficas para facilitar la comprensión de conceptos científicos y permitir a los estudiantes practicar habilidades prácticas sin la necesidad de equipos físicos.

4.1.3 Aplicación de Laboratorios Virtuales en la Educación

El uso de laboratorios virtuales ha transformado la enseñanza en diversas disciplinas, permitiendo a los docentes ofrecer experiencias prácticas innovadoras. A continuación, se exploran diferentes enfoques y resultados en la implementación de estos laboratorios en entornos educativos.

Los datos estadísticos analizados fueron los esperados debido a que confirmaron la hipótesis de que los estudiantes a quienes se aplicó la intervención con la estrategia didáctica de los laboratorios y simuladores virtuales tendrían un aumento en su desempeño y por lo tanto un mayor rendimiento académico, además de evidenciar actitudes comportamentales que favorecen el aprendizaje de las ciencias como la química, mencionando, la motivación, el interés, la exploración y la toma de decisiones, actitudes que contribuyen al desarrollo del pensamiento científico en el estudiantado. (Acosta, 2019, p.78)

Los resultados logrados hasta ahora con el desarrollo de distintos tipos de laboratorios virtuales para la docencia y, principalmente, la evaluación realizada por nuestros usuarios y público objetivo, confirman que los laboratorios virtuales son efectivamente una herramienta didáctica muy poderosa, ya que no solamente ayudan a mejorar la comprensión de los estudiantes, sino que incluso generan otro tipo de beneficios colaterales. (Hurtado et al., 2023, p.7)

Con base en lo anteriormente citado, se logra evidenciar resultados a favor de la eficacia y utilidad de los laboratorios virtuales como estrategia innovadora de enseñanza, demostrando ser una alternativa eficiente y accesible para la realización de investigaciones científicas y prácticas educativas. Respalda la creciente aceptación y adopción de laboratorios virtuales en diversos campos, promoviendo avances significativos en la investigación y la enseñanza.

4.2. Importancia e Impacto en la Enseñanza y Aprendizaje

Los laboratorios virtuales han cambiado radicalmente la educación científica al proporcionar acceso remoto, fomentar el aprendizaje autónomo y reducir costos. Además, garantizan la seguridad al eliminar riesgos asociados con experimentos físicos. Permiten la personalización del aprendizaje, facilitan la colaboración global y promueven la innovación tecnológica. Estos laboratorios superan limitaciones de recursos, democratizando el acceso a una educación científica de calidad y transformando la enseñanza y el aprendizaje en disciplinas científicas.

Un estudio realizado en Dinamarca muestra que los laboratorios virtuales permiten el aprendizaje interactivo, para la comprensión del funcionamiento de los sistemas y equipos biológicos y bioquímicos utilizados en los laboratorios; así como, para evaluar

y analizar los resultados obtenidos de los experimentos realizados de manera virtual. (Ramírez et al., 2022)

Es por esto que esta herramienta digital educativa desempeña un papel crucial en la enseñanza y aprendizaje al ofrecer una serie de beneficios que enriquecen la experiencia educativa. Permiten a los estudiantes acceder a recursos y experimentos que podrían ser inaccesibles de otra manera, superando limitaciones geográficas y financieras. Además, brindan flexibilidad y disponibilidad, permitiendo a los estudiantes realizar experimentos en cualquier momento y lugar, fomentando el aprendizaje autónomo.

La reducción de costos es otra ventaja significativa, ya que los laboratorios virtuales eliminan la necesidad de adquirir y mantener equipos costosos y materiales peligrosos. Esto hace que la educación científica sea más accesible y rentable. La seguridad es otro factor clave, ya que los estudiantes pueden realizar experimentos virtualmente sin riesgos asociados con situaciones peligrosas, promoviendo un entorno de aprendizaje seguro.

La personalización del aprendizaje es posible gracias a los laboratorios virtuales, ya que permiten adaptar los experimentos según las necesidades y niveles de habilidad de cada estudiante.

Destacando también que los laboratorios virtuales a más de servir de apoyo a los docentes, despierta también el interés de los estudiantes facilitando la comprensión, acortando el tiempo de aprendizaje, ya que se puede repetir la experiencia todas las veces necesarias enfrentándose situaciones desafiantes en un ambiente seguro y permitiendo aumentar el grado de complejidad según el nivel del estudiante y obtener un adecuado ejercicio diagnóstico. (Borja Robalino et al., 2016)

El autor resalta la importancia de los laboratorios virtuales al actuar como un valioso recurso de apoyo para los docentes. Más allá de su función de respaldo, estos entornos virtuales capturan el interés de los estudiantes, creando un ambiente propicio para la comprensión y la participación activa. Al ofrecer la posibilidad de repetir experiencias tantas veces como sea necesario, los laboratorios virtuales permiten a los estudiantes enfrentarse a situaciones desafiantes en un entorno seguro, lo que contribuye significativamente a la aceleración del proceso de aprendizaje.

Además, la flexibilidad intrínseca de los laboratorios virtuales juega un papel clave en la optimización del tiempo de aprendizaje. La capacidad de ajustar la complejidad de las experiencias según el nivel individual de cada estudiante significa que se puede adaptar la enseñanza de manera específica y personalizada. Esto no solo facilita la comprensión de conceptos difíciles, sino que también ofrece a los educadores la oportunidad de realizar un ejercicio diagnóstico más efectivo, identificando las fortalezas y áreas de mejora de cada estudiante de manera precisa y detallada.

La retroalimentación instantánea sobre los resultados de los experimentos facilita la comprensión y corrección rápida de errores, contribuyendo a un aprendizaje más efectivo. Además, los laboratorios virtuales estimulan la curiosidad y la creatividad al ofrecer la posibilidad de explorar virtualmente diferentes situaciones y escenarios.

Estos entornos virtuales también fomentan el desarrollo de habilidades tecnológicas, ya que los estudiantes utilizan herramientas y software específicos. Además, contribuyen a la inclusión al ser diseñados para ser accesibles a estudiantes con diversas habilidades y necesidades. En última instancia, los laboratorios virtuales desempeñan un papel esencial en la transformación educativa, proporcionando oportunidades de aprendizaje más accesibles, flexibles y seguras, al mismo tiempo que fomentan el desarrollo de habilidades clave para el éxito en la sociedad actual.

4.3. Enfoques Pedagógicos Compatibles

Los laboratorios virtuales son flexibles y se ajustan a diversos métodos pedagógicos, incluyendo el constructivismo y el aprendizaje autónomo. Según una perspectiva educativa, estos laboratorios respaldan el enfoque constructivista, favoreciendo la autonomía en el aprendizaje. Se ha observado que su utilidad se extiende a la mayoría de los cursos científicos, mejorando las habilidades de los estudiantes al simular prácticas de laboratorio. Estos enfoques concuerdan en que los laboratorios virtuales ofrecen una representación auténtica de la práctica científica, permitiendo a los estudiantes experimentar y evaluar rápidamente sus ideas de aprendizaje.

El constructivismo concibe el conocimiento como una construcción propia del sujeto que se va produciendo día con día resultado de la interacción de los factores cognitivos y sociales, este proceso se realiza de manera permanente y en cualquier entorno en los que el sujeto interactúa. (Saldarriaga et al., 2016)

En el modelo pedagógico constructivista se señala que un sujeto de aprendizaje pasa de ser inactivo a activo cuando compara conocimientos previos con los nuevos, lo anterior se da cuando un sujeto (estudiante) investiga o ejecuta con autonomía una determinada tarea, permitiendo incorporar constructos teóricos y experimentales. (Berni & Olivero, 2019)

Del mismo modo, como enfoque pedagógico, encuentra una simbiosis natural con los laboratorios virtuales, creando una sinergia que potencia el proceso de aprendizaje, se fundamenta en la idea de que los estudiantes construyen su propio conocimiento a través de la interacción activa con el entorno. En este contexto, los laboratorios virtuales ofrecen un espacio donde los estudiantes pueden participar activamente en experimentos y actividades prácticas, permitiendo la exploración y descubrimiento de conceptos científicos de manera autónoma.

La flexibilidad inherente de los laboratorios virtuales se alinea perfectamente con los principios constructivistas, ya que permite a los estudiantes aprender a su propio ritmo y según sus estilos individuales. Al proporcionar entornos virtuales interactivos, los laboratorios virtuales fomentan la construcción de conocimiento a través de la experimentación y la reflexión. Además, el constructivismo destaca la importancia de la colaboración y la interacción social en el aprendizaje. Los laboratorios virtuales, al facilitar la comunicación y el trabajo en equipo a través de plataformas en línea, promueven el intercambio de ideas y la construcción conjunta del conocimiento donde los estudiantes pueden discutir hallazgos, plantear preguntas y colaborar en la resolución de problemas, lo que enriquece su experiencia de aprendizaje.

El aprendizaje autónomo se refiere al grado de intervención del estudiante en el establecimiento de sus objetivos, procedimientos, recursos, evaluación y momentos de aprendizaje, desde el rol activo que deben tener frente a las necesidades actuales de formación, en la cual el estudiante puede y debe aportar sus conocimientos y experiencias previas, a partir de los cuales se pretende revitalizar el aprendizaje y darle significancia (Solórzano, 2017, p. 244).

El aprendizaje autónomo promueve el desarrollo de habilidades críticas, como el pensamiento independiente, la resolución de problemas y la autorreflexión. Además, prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos en entornos de aprendizaje más allá de la educación

formal, fomentando la autodisciplina y la capacidad de aprendizaje continuo a lo largo de la vida.

4.4. Fundamentos de la Enseñanza de Ciencias Naturales

Las ciencias naturales son una rama del conocimiento que se centra en el estudio de los fenómenos naturales y los aspectos observables del mundo que nos rodea. Estas disciplinas científicas buscan comprender las leyes y principios que rigen la naturaleza, utilizando métodos sistemáticos y empíricos para obtener conocimientos verificables y reproducibles.

En su conjunto, estas disciplinas abordan una amplia variedad de fenómenos naturales, sus características y sus distintas formas de interactuar con el ambiente; la materia, la energía y sus transformaciones; el sistema solar, sus componentes y movimientos; y la Tierra y sus diversas dinámicas. El aprendizaje de estos fenómenos permite, por un lado, desarrollar una visión integral y holística de la naturaleza, y por otro, comprender los constantes procesos de transformación del medio natural. (Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, 2019)

Esta disciplina comparte el uso de métodos científicos, como la observación, la experimentación, la medición y el análisis crítico, para obtener conocimientos basados en evidencia. Las ciencias naturales desempeñan un papel fundamental en el avance del conocimiento y han contribuido significativamente al desarrollo tecnológico y al entendimiento de nuestro entorno.

4.5. Elementos Básicos en el aprendizaje de las Ciencias Naturales

4.5.1. Características de las Ciencias Naturales

Las ciencias naturales, como conjunto de disciplinas científicas, comparten varias características fundamentales que las distinguen y definen.

Para (Ondarse, 2017), algunas características de las Ciencias Naturales son:

- **Sistematicidad.** Las ciencias naturales son sistemáticas, es decir, sus conocimientos están organizados y relacionados unos con otros. Cada conocimiento científico tiene un significado que tiene relación y un nivel de jerarquía con respecto a otros conocimientos.

- **Racionalidad.** La indagación del mundo físico se hace de manera racional. Esto quiere decir que, además de la exploración, se lo conoce a través de conceptos. El concepto unifica contenidos de la experiencia.
- **Verificación.** Las ciencias naturales se pueden comprobar a través de la observación.
- **Objetividad.** Las ciencias naturales utilizan una mirada imparcial: observa las cosas como son, a través de procedimientos aceptados por la comunidad científica, evitando la influencia de factores subjetivos.
- **Experimentación.** Las ciencias naturales estudian los fenómenos intentando reproducir las condiciones específicas en que se pretenden estudiar. Por lo general, la experimentación se realiza en laboratorios, donde se hacen aproximaciones o se establecen límites de tales condiciones.

En base a lo que el autor manifiesta, podemos concluir que las ciencias naturales se caracterizan por una organización sistemática y jerárquica de conocimientos, lo que permite establecer relaciones significativas entre ellos. Además, estas ciencias se distinguen por su capacidad de verificación a través de la observación y por su objetividad, ya que emplean métodos aceptados por la comunidad científica para evitar sesgos subjetivos, además, la experimentación es fundamental en su metodología, permitiendo estudiar fenómenos bajo condiciones controladas y reproducibles, generalmente en entornos de laboratorio.

4.6. Integración de las TIC en la Enseñanza de Ciencias Naturales

4.6.1. Laboratorios Virtuales en Ciencias Naturales

Los laboratorios virtuales en las Ciencias Naturales constituyen una serie de entornos digitales interactivos que permiten a los estudiantes realizar experimentos y actividades prácticas de los contenidos estudiados de manera virtual. Estos recursos tecnológicos reproducen, de manera realista, fenómenos y procesos científicos, que muchas de las veces no pueden ser realizados u observados en la vida real, ofreciendo una experiencia de aprendizaje inmersiva sin la necesidad de utilizar equipos físicos ni materiales concretos. Además, incentivan la motivación por aprender de una manera mucho más didáctica a la que suelen estar acostumbrados, integrando a la vez dispositivos electrónicos con los que tienen estrecha relación de manejo y uso, para su aprendizaje. En base a esto, Jácome (2018) afirma que:

El aprendizaje de las Ciencias Naturales puede enriquecerse desde el aprendizaje colaborativo, las nuevas tecnologías y la innovación en las estrategias. Deben enseñarse de una forma motivadora, el docente debe articular recursos tradicionales e innovadores, para fomentar el interés y la actuación de los estudiantes, según sus conocimientos previos, la evaluación de las respuestas suministradas por los estudiantes otorga inmediatamente información precisa sobre el logro de los aprendizajes. (p.27)

Por lo tanto, se puede argumentar que los laboratorios virtuales en la enseñanza de las Ciencias Naturales fomentan el intercambio de ideas y la construcción compartida del conocimiento mediante el uso de estas herramientas didácticas que no solo facilitan el acceso a información más rica y variada, sino que también pueden hacer que las clases sean más interactivas y atractivas, proporcionando a los estudiantes oportunidades de experimentación seguras, accesibles y adaptativas en la asignatura.

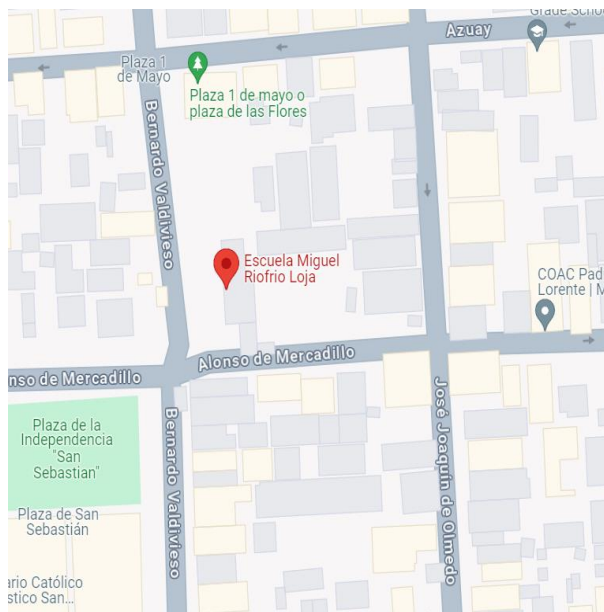
5. Metodología

5.1. Área de Estudio

La Escuela “Miguel Riofrío”, se encuentra ubicada en la ciudad de Loja, en la parroquia de San Sebastián, calles Bernardo Valdivieso 11-84 y Alonso de Mercadillo a pocos pasos de la Iglesia del mismo nombre. En este prestigioso plantel estudian 1.245 niños y niñas, distribuidos en sus dos secciones matutina y vespertina. Así mismo, cuenta con 69 docentes y 6 administrativos. Su director a cargo, el Mgtr. Klever Barzallo.

Es una institución educativa completa, ya que cuenta con áreas físicas necesarias para el proceso educativo, estos son biblioteca, sala de cómputo y espacios recreativos, además de ofrecer una enseñanza de calidad en materias básicas como matemáticas, ciencias y literatura, la institución educativa también brinda oportunidades para el desarrollo de habilidades prácticas, creativas y sociales. La inclusión de actividades extracurriculares, deportes, arte y música contribuye al crecimiento integral de los estudiantes. Asimismo, esta institución educativa se preocupa por el bienestar emocional y físico de los estudiantes, proporcionando servicios de atención médica.

Figura 1. Ubicación de la Escuela de Educación Básica “Miguel Riofrío”



Escuela Miguel Riofrío Loja [Fotografía], por Google Maps, 2024 (<https://n9.cl/o38emb>).

5.2 Procedimiento

5.2.1. *Enfoque de la Investigación*

La presente investigación combinó enfoques cualitativos y cuantitativos, y por lo tanto, se desarrolló un enfoque de investigación mixta que permitió obtener una comprensión más completa y holística del fenómeno estudiado y a su vez, abordar de manera integral los diversos aspectos de la investigación.

Es cualitativa porque se precisaba comprender en profundidad las percepciones y experiencias de los estudiantes y profesores respecto al uso del laboratorio virtual. En la cual se llevaron a cabo entrevistas en profundidad con profesores y estudiantes, así como observaciones de clases para capturar las dinámicas en el aula y la interacción con la plataforma virtual. Esto permitió explorar la efectividad de la estrategia desde una perspectiva más subjetiva, identificar desafíos y obtener ideas sobre las mejores prácticas.

Es cuantitativa ya que se recopilaban datos numéricos al utilizar encuestas y cuestionarios estructurados con escalas de medición numéricas para recopilar datos cuantitativos sobre la percepción, el uso y el impacto de los laboratorios virtuales.

5.2.2. *Tipo de Investigación*

El tipo de investigación es descriptivo, ya que durante el desarrollo de la investigación permitió una observación sistemática, estudiando la realidad educativa tal y como se desarrolla; además, describe, analiza, registra e interpreta las condiciones que se dan en una situación y momento determinado.

5.2.3. *Diseño de la Investigación*

En la investigación se llevó a cabo un diseño **cuasi experimental**, ya que, desde el hecho de implementar un laboratorio virtual como estrategia innovadora, se está introduciendo una intervención específica con el propósito y el interés de establecer relaciones causales entre la intervención y sus efectos. Además, dentro de los objetivos específicos se evaluaron aspectos como el impacto de la implementación del laboratorio virtual en docentes y estudiantes, por lo tanto, este enfoque de evaluación también es coherente con un diseño cuasi experimental.

5.2.4. El Método de Estudio

Dentro de los métodos que se desarrollaron en esta investigación tenemos:

Método **inductivo**, ya que durante el proceso se analizaron casos a través de un arduo proceso de observación, lo que permitió generar nuevos conocimientos a través de la investigación y experimentación propia y no solamente en base a investigaciones ya realizadas. Además, este método permitió recopilar datos de manera flexible lo que permitió formular una hipótesis o una teoría que explique fenómenos observados.

Método Analítico: Se llevó a cabo en todo el proceso investigativo, en donde implicó la revisión detallada de los resultados y datos que se nos proporcionaron luego de la aplicación de las técnicas e instrumentos, mediante el análisis de bibliografía para el desarrollo del proyecto, elaboración de discusiones, entre otros aspectos.

Método Hermenéutico: Se utilizó para búsqueda, selección e interpretación bibliográfica que sustenta la previa investigación, partiendo de la fundamentación teórica de las dos variables abordadas en el proyecto investigativo.

Método Estadístico: Luego de aplicar los instrumentos y recolectada la información, este método facilitó el proceso de tabulación de los datos y representarlos en tablas y figuras (gráficos) estadísticas, es decir, permitió cuantificar la realidad y disponer los elementos necesarios para analizarlos, describirlos e interpretarlos tanto cuantitativa como cualitativamente.

5.2.5. Técnicas e Instrumentos

Técnicas de Investigación:

- Entrevista
- Encuesta
- Ficha de observación

Instrumentos:

- Guía de entrevista
- Cuestionario
- Ficha de observación

5.2.6 Población y Muestra

La población del presente trabajo de investigación se conforma por 12 estudiantes y 1 docente del décimo grado de la Escuela de Educación General Básica “Miguel Riofrío”, que da un total de 13 personas; por tratarse de una población reducida se la considera de la misma como muestra.

5.2.7. Procesamiento y Análisis de Datos

Procedimientos para la Fundamentación Teórica

- Se procedió a la búsqueda de bibliografía relacionada al tema de investigación.
- Se seleccionó la información pertinente para la construcción de la revisión de literatura.
- Se organizó la literatura con la finalidad de contar con un esquema jerarquizado.

Procedimientos para el Diagnóstico

- Se diseñó el instrumento de acuerdo a los objetivos específicos planteados en la investigación.
- Se procedió a la aplicación de los instrumentos tanto para la docente como para los estudiantes.
- Se tabuló la información obtenida, estadísticamente se realizó tablas y gráficos de cada pregunta para una mejor comprensión de los resultados.
- Cada respuesta obtenida de la encuesta se contrastó con lo que refiere la literatura; además, se realizó una análisis cualitativo y cuantitativo.

Procedimientos para el Diseño de la Propuesta

- Se procedió al análisis de los resultados obtenidos.
- Se determinó el tiempo que se ejecutaría la propuesta, esto se realizó tomando en cuenta el espacio destinado por la docente de grado.
- Se realizó la planificación de actividades en el marco de las directrices y el currículo educativo ecuatoriano

- Se diseñó el recurso web considerando el conjunto de estrategias metodológicas activas que permitirá la comprensión efectiva de las temáticas impartidas por la docente de manera interactiva e innovadora.

Procedimientos para la Aplicación de la Propuesta

- Una vez diseñado el recurso web en su totalidad, se procedió a la ejecución del mismo, dando cumplimiento a las actividades planteadas.
- Durante los cinco días de duración del taller se realizaron actividades de inicio, desarrollo y cierre con objetivos concretos para obtener resultados positivos. Además, la evaluación era constante para conocer los avances que presentaban en el aprendizaje de las Ciencias Naturales a través de los laboratorios virtuales.
- Así mismo, cada día se abordaron los temas con actividades lúdicas para lograr aprendizajes altamente significativos.
- Cada día se trabajó con estrategias metodológicas que permitieron la participación activa del estudiantado, siendo efectivas y eficaces en el proceso formativo.
- Finalmente se ejecutó la encuesta de satisfacción a los estudiantes comparando los datos con los resultados iniciales obtenidos con la aplicación de la encuesta de diagnóstico.

Procedimientos para la Evaluación de la Propuesta

- Se realizó una valoración entre los resultados de los instrumentos aplicados tanto al inicio como al final de la aplicación de la propuesta.
- Se concluyó que las estrategias metodológicas activas utilizadas son efectivas, mostrando a los laboratorios virtuales como una estrategia innovadora para la enseñanza de las Ciencias Naturales.

6. Resultados

Diagnosticar el uso de laboratorios virtuales como recurso didáctico en la enseñanza de Ciencias Naturales en el décimo grado en la Escuela Miguel Riofrío durante el periodo 2023-2024.

6.1. Resultados de la Entrevista Aplicada a la Docente

1. ¿Qué recursos didácticos utiliza para impartir las clases de ciencias naturales?

R.D: Bueno, para mis clases de Ciencias Naturales, intento usar una variedad de recursos para mantener a los estudiantes interesados y comprometidos. Por un lado, utilizo papelotes o diapositivas con algunas imágenes para ilustrar los conceptos. Sin embargo, debo admitir que a veces me quedo corta en recursos. No siempre tengo el tiempo o la energía para preparar actividades más interactivas. A veces, recorro a la lectura de los libros de texto y a hacer preguntas directas a los estudiantes. Y sí, puede que algunas veces los deje haciendo ejercicios de manera bastante tradicional en sus cuadernos, porque bueno, es lo más fácil y rápido de hacer. Pero en general, trato de equilibrar la teoría con la práctica tanto como puedo, aunque a veces me cuesta un poco.

C.I: La docente menciona que utiliza en sus clases una variedad de recursos didácticos, sin embargo, posteriormente hace referencia únicamente a papelotes, diapositivas y lecturas, lo que nos demuestra una respuesta contradictoria frente a la cual podemos deducir que la docente aún está empleando modelos pedagógicos tradicionalistas, sin optar por la innovación educativa.

2. En su opinión, ¿cuáles son las principales ventajas que los laboratorios virtuales ofrecen en comparación con los laboratorios tradicionales en el aprendizaje de las ciencias naturales?

R.D: A mi parecer, los laboratorios virtuales tienen algunas ventajas bastante evidentes en comparación con los laboratorios tradicionales. Por ejemplo, pueden ser más accesibles para los estudiantes, especialmente si no tienen acceso a un laboratorio físico o si hay limitaciones de tiempo o recursos. Sin embargo, creo que no deben reemplazar completamente a los laboratorios tradicionales. Más bien, creo que ambos enfoques pueden complementarse entre

sí para proporcionar una experiencia de aprendizaje más completa y enriquecedora para los estudiantes.

C.I: La docente conoce y destaca algunas de las ventajas que los laboratorios virtuales pueden ofrecer a la educación, sin embargo, ella no propicia el uso de este recurso y opta por un modelo de educación convencional al destacar ventajas de los laboratorios físicos convencionales sobre los virtuales.

3. ¿Cuáles considera que son los posibles desafíos o limitaciones al utilizar laboratorios virtuales en la enseñanza de ciencias naturales?

R.D: Los desafíos al utilizar laboratorios virtuales en la enseñanza de Ciencias Naturales incluyen la falta de acceso a la tecnología, la falta de experiencia práctica, la necesidad de capacitación docente y el riesgo de distracciones para los estudiantes. Estos desafíos deben abordarse para maximizar la efectividad de los laboratorios virtuales en el aprendizaje.

C.I: Si bien la docente tiene cierta percepción o conocimiento de los desafíos o limitaciones al utilizar laboratorios virtuales, no ofrece estrategias específicas para superarlos ni considera las potenciales ventajas y oportunidades que los laboratorios virtuales pueden proporcionar significativamente tanto a su práctica docente como en el aprendizaje de los estudiantes.

4. ¿Cómo cree que los laboratorios virtuales pueden contribuir al desarrollo de habilidades prácticas y experimentales en los estudiantes, considerando que no involucran el uso de materiales físicos?

R.D: Me parece que los laboratorios virtuales suelen proporcionar gráficos, datos y simulaciones detalladas que los estudiantes pueden observar y analizar, lo cual les ayuda a desarrollar habilidades de observación crítica y análisis de datos. Además de hacer experimentos o comprobar hipótesis sin riesgos.

C.I: Podemos evidenciar que la docente reconoce la importancia de metodologías innovadoras para desarrollo de habilidades significativas en los estudiantes, sin embargo, no hace uso de ellas y opta por continuar con metodologías tradicionalistas que únicamente generan cansancio y desmotivación en los estudiantes.

- 5. ¿Ha tenido experiencia previa en el uso e implementación de laboratorios virtuales para impartir conocimientos en el área de ciencias naturales? Si su respuesta es positiva, ¿podría compartir alguna experiencia destacada o resultados observados?**

R.D: Como docente, debo admitir que no he tenido mucha experiencia en el uso de laboratorios virtuales. En mi caso, he estado más acostumbrada a utilizar otros métodos de enseñanza, como la lectura de libros de texto y la realización de experimentos no muy complejos en el aula. Sin embargo, creo que es importante mantenerse al tanto de las nuevas tecnologías y métodos de enseñanza para poder ofrecer la mejor educación posible a mis alumnos.

C.I: Aunque la docente reconoce la importancia de mantenerse al tanto de nuevas tecnologías, ella no proporciona un plan claro o pasos específicos para adquirir la competencia necesaria en el uso de laboratorios virtuales. Una respuesta más efectiva podría incluir un compromiso explícito con la capacitación continua, la colaboración con docentes experimentados en tecnologías educativas, o la exploración de recursos y plataformas específicas que puedan ayudar a incorporar laboratorios virtuales en su enseñanza.

- 6. De acuerdo a su experiencia, ¿Qué contenidos cree usted que se deberían desarrollar mediante el uso de laboratorios virtuales en el 10mo grado?**

R.D: Bueno, aunque no he tenido mucha experiencia en el uso de laboratorios virtuales, puedo ofrecer algunas sugerencias sobre los contenidos que podrían desarrollarse, estos pueden ser: ecología y medio ambiente, células y moléculas, química orgánica, entre otros contenidos.

C.I: La respuesta de la docente revela una falta de experiencia específica en la implementación de laboratorios virtuales, dando un argumento limitado. Por lo cual es evidente que la docente no tiene conocimiento sobre las potencialidades y flexibilidad que este recurso web puede aportar en la educación. También podemos observar la falta de interés por conocer o indagar acerca de plataformas virtuales o recursos didácticos digitales que puedan servir como apoyo tanto para el desarrollo de sus clases como para la consolidación de conocimientos de sus estudiantes.

7. ¿Cómo se puede garantizar la participación activa de los estudiantes en un laboratorio virtual?

R.D: Podríamos intentar hacer que las actividades sean lo más interactivas posible, tal vez incluyendo algunas preguntas integradas o elementos de manipulación para que los estudiantes puedan experimentar de manera más prácticas, además, asegurarnos de que el laboratorio virtual sea visualmente atractivo, con gráficos y animaciones que mantengan el interés de los estudiantes. Y tal vez podríamos incluir algunas actividades de colaboración entre estudiantes, como discusiones en grupo sobre los experimentos virtuales, para fomentar la participación y el compromiso.

C.I: Aunque las ideas mencionadas por la docente son buenas, no se detallan métodos específicos para implementarlas ni se mencionan herramientas o recursos concretos que podrían facilitar estas mejoras. Además, sería beneficioso incluir un enfoque en la evaluación de la eficacia de estas estrategias para asegurar que realmente mejoren el aprendizaje y el compromiso de los estudiantes.

8. En términos de accesibilidad, ¿cómo se aseguraría de que todos los estudiantes tengan la oportunidad de participar en los laboratorios virtuales, independientemente de sus recursos tecnológicos?

R.D: Podríamos grabar las sesiones de laboratorio virtual para que los estudiantes que no tengan acceso a Internet en tiempo real puedan verlas más tarde. O usar la sala de cómputo.

C.I: La respuesta dada por la docente resulta beneficiosa, sin embargo, presenta algunas limitaciones. Grabar las sesiones es útil, pero no soluciona los problemas para aquellos sin acceso a computadoras en casa. Además, el uso de la sala de computadoras en parte puede resultar útil sin embargo, la ejecución de las clases que impliquen el uso de laboratorios virtuales no debe depender de esto, ya que puede ser insuficiente si el acceso es limitado por horarios o disponibilidad de equipos.

9. ¿Cómo evalúa el impacto de los laboratorios virtuales en el rendimiento académico de los estudiantes en comparación con métodos de enseñanza más tradicionales?

R.D: Bueno, en realidad no tengo mucha experiencia en la evaluación del impacto de los laboratorios virtuales en el rendimiento académico de los estudiantes en comparación con métodos de enseñanza más tradicionales. Pero puedo decir que pueden tener un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes ya que aquí se utiliza la tecnología lo cual es algo que los motiva a aprender por estar estrechamente ligados con ella.

C.I: La respuesta de la docente carece de profundidad y no ofrece una evaluación sustancial del tema, lo que podría limitar la comprensión completa del impacto real de los laboratorios virtuales en el aprendizaje de los estudiantes en comparación con métodos de enseñanza más tradicionales. Esto se debe a la falta de formación continua y el acceso a recursos adecuados para mejorar la práctica educativa y la evaluación del impacto de nuevas metodologías.

10. Desde su perspectiva, ¿cómo se podría integrar de manera efectiva el uso de laboratorios virtuales en el plan de estudios de ciencias naturales y cómo se pueden adaptar a diferentes niveles educativos?

R.D: Más que todo, requiere de una planificación cuidadosa, selección y diseño de actividades relevantes, integración con otros recursos y actividades, y evaluación del aprendizaje de los estudiantes, y adaptarlos a los diferentes niveles educativos garantizará que los laboratorios virtuales sean accesibles y beneficiosos para todos los estudiantes sin distinción.

C.I: La respuesta de la docente, aunque correcta en su enfoque general, es demasiado vaga y carece de especificidad. Menciona aspectos importantes como la planificación, diseño de actividades, integración con otros recursos y evaluación, pero no profundiza en cómo se llevarían a cabo estos procesos. La falta de detalles y ejemplos concretos limita su utilidad práctica, ya que no proporciona una guía clara sobre cómo implementar efectivamente los laboratorios virtuales en diferentes niveles educativos. Esta falta de concreción puede dificultar la comprensión y aplicación de sus ideas, reduciendo el impacto potencial de los laboratorios virtuales en el aprendizaje de los estudiantes.

6.2. Resultados del Instrumento Aplicado a los Estudiantes

Pregunta 1. ¿Qué entiendes por “laboratorio virtual” en el contexto de la enseñanza de Ciencias Naturales?

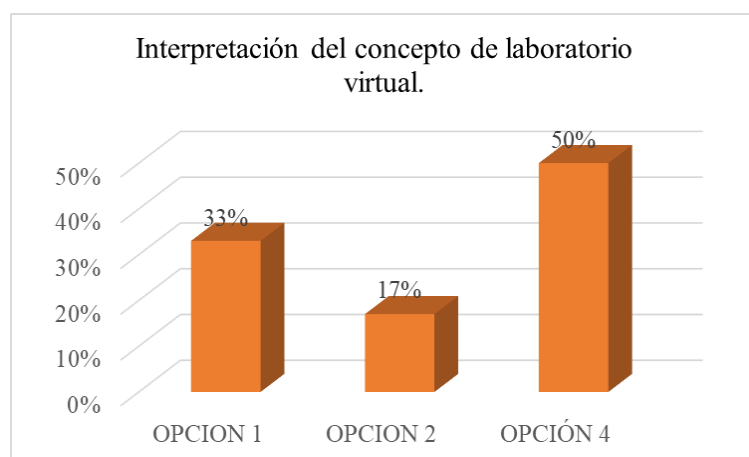
Tabla 1. Interpretación del concepto de laboratorio virtual.

Ítems	f	%
Un entorno digital interactivo que simula experimentos científicos de manera realista	4	33
Espacio digital para aprender Ciencias Naturales, pero sin simulaciones ni actividades prácticas	2	17
Un espacio online en donde aprendo mientras juego	0	0
Un espacio digital diseñado para aprender sobre Ciencias Naturales mediante simulaciones y actividades interactivas	6	50
TOTAL	12	100

Nota: Esta tabla describe algunos conceptos correctos y erróneos de laboratorio virtual

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de 10mo grado “A” de la Escuela de Educación General Básica “Miguel Riofrío”

Figura 2. Interpretación del concepto de laboratorio virtual.



Nota: Esta tabla describe algunos conceptos correctos y erróneos de laboratorio virtual

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de 10mo grado “A” de la Escuela de Educación General Básica “Miguel Riofrío”

Análisis e Interpretación

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede observar que el 50% de los encuestados entienden el concepto de laboratorio virtual como un espacio digital diseñado para aprender sobre Ciencias Naturales mediante simulaciones y actividades interactivas; así mismo, el 33% lo define como un entorno digital interactivo que simula experimentos científicos de manera realista; y finalmente 2 estudiantes correspondientes al 17% de los encuestados, lo conciben como un espacio digital para aprender Ciencias Naturales, pero sin simulaciones ni actividades prácticas.

Podemos evidenciar que este grupo de estudiantes interpreta el concepto y algunos aspectos importantes acerca de los laboratorios virtuales, sin embargo, esto se debe a un conocimiento únicamente teórico, puesto que nunca han tenido experiencias prácticas en el uso de este recurso web con fines educativos.

Pregunta 2. ¿Has usado alguna vez un programa en la computadora que te permita ver y aprender sobre experimentos científicos de forma virtual?

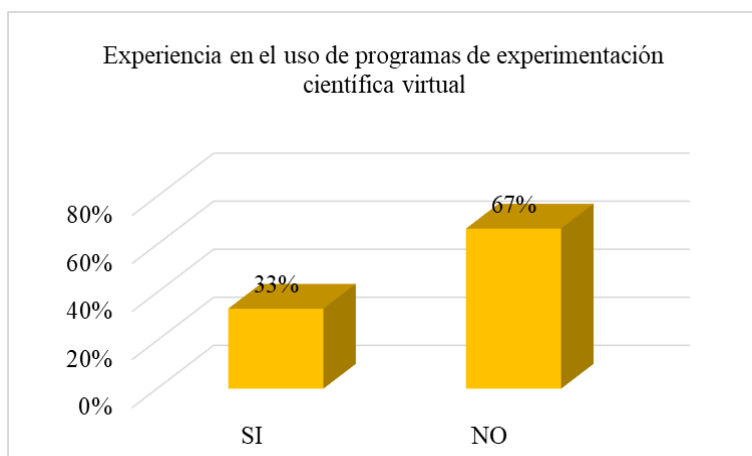
Tabla 2. Experiencia en el uso de programas de experimentación científica virtual.

Ítems	f	%
SI	4	33
NO	8	67
TOTAL	12	100

Nota: Esta tabla corresponde a la experiencia en el manejo de programas de experimentación científica virtual

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de 10mo grado "A" de la Escuela de Educación General Básica "Miguel Riofrío"

Figura 3. Experiencia en el uso de programas de experimentación científica virtual.



Nota: Esta tabla corresponde a la experiencia en el manejo de programas de experimentación científica virtual

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de 10mo grado “A” de la Escuela de Educación General Básica “Miguel Riofrío”

Análisis e Interpretación

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede deducir que 8 encuestados correspondientes al 67%, no han usado un programa en la computadora que les permita ver y aprender sobre experimentos científicos de forma virtual; mientras que el 33% restante si lo han hecho.

Estos resultados reflejan una falta de experiencia o exposición previa a los recursos de laboratorio virtual entre este grupo de encuestados, lo cual resulta principalmente de la carencia de innovación metodológica del docente por desarrollar sus clases de manera interactiva con el uso de herramientas tecnológicas educativas.

Pregunta 3. ¿Has tenido alguna experiencia previa con laboratorios virtuales en el aprendizaje de Ciencias Naturales?

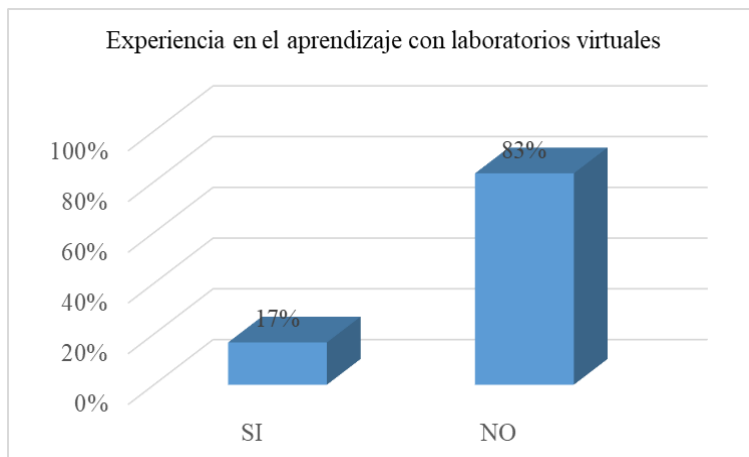
Tabla 3. Experiencia en el aprendizaje con laboratorios virtuales

Ítems	F	%
SI	2	17
NO	10	83
TOTAL	12	100%

Nota: En esta tabla se detalla la experiencia del estudiante en el uso de laboratorios virtuales para aprender Ciencias Naturales

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de 10mo grado “A” de la Escuela de Educación General Básica “Miguel Riofrío”

Figura 4. *Experiencia en el aprendizaje con laboratorios virtuales*



Nota: En esta tabla se detalla la experiencia del estudiante en el uso de laboratorios virtuales para aprender Ciencias Naturales

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de 10mo grado “A” de la Escuela de Educación General Básica “Miguel Riofrío”

Análisis e Interpretación

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede interpretar que el 83% de los encuestados aún no han tenido experiencia en el uso de laboratorios virtuales en el aprendizaje de las Ciencias Naturales mientras que el 17% de ellos, es decir, 2 estudiantes, manifiestan que ya cuentan con experiencia en este ámbito.

Frente a esto, podemos deducir que la falta de experiencia en el uso de laboratorios virtuales por parte de los estudiantes, se debe a varias razones, una de ellas es que los laboratorios de cómputo no están a la disponibilidad de todos los estudiantes ya sea por la falta de mantenimiento o posiblemente por que los docentes no cuentan con capacitación adecuada para el uso de estos espacios.

Pregunta 4. ¿Crees que los laboratorios virtuales pueden ser una estrategia innovadora y efectiva para aprender Ciencias Naturales?

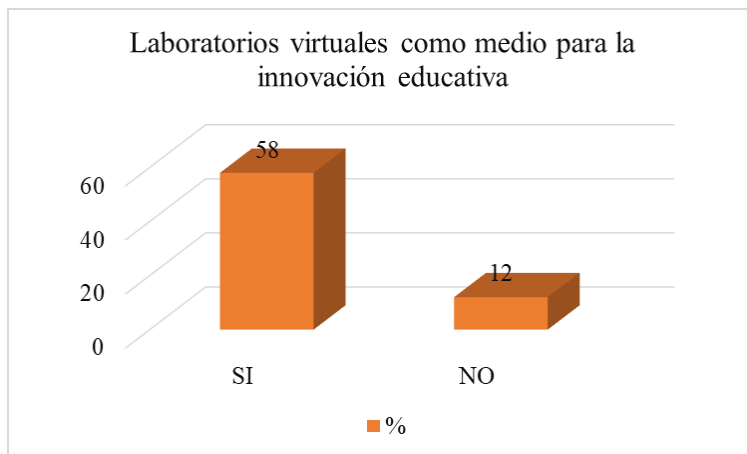
Tabla 4. Laboratorios virtuales como medio para la innovación educativa

Ítems	f	%
SI	7	58
NO	5	42
TOTAL	12	100%

Nota: Esta tabla describe si los laboratorios virtuales corresponden o no a una estrategia en la innovación de la educación

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de 10mo grado “A” de la Escuela de Educación General Básica “Miguel Riofrío”

Figura 5. Laboratorios virtuales como medio para la innovación educativa



Nota: Esta tabla describe si los laboratorios virtuales corresponden o no a una estrategia en la innovación de la educación

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de 10mo grado “A” de la Escuela de Educación General Básica “Miguel Riofrío”

Análisis e Interpretación

En base a los resultados obtenidos se puede deducir que el 58% de los estudiantes encuestados, señalan que los laboratorios virtuales pueden ser una estrategia innovadora y efectiva para aprender Ciencias Naturales, mientras que el 12% de ellos no lo interpretan de esa manera.

Frente a estos resultados se puede interpretar que algunos estudiantes, ven el uso de herramientas tecnológicas como un factor de motivación en su aprendizaje, al estar estrechamente relacionados con la misma. Mientras que otros simplemente no reconocen a los

laboratorios virtuales como estrategias de innovación para aprender, posiblemente porque no le han dado un uso correcto a la tecnología como medio para su autoformación, y es ahí donde el docente tiene un papel crucial frente a la necesidad de promover el uso correcto de estos recursos educativos.

Pregunta 5. ¿Qué ventajas crees que podrían tener los laboratorios virtuales sobre los laboratorios tradicionales en el aprendizaje de las Ciencias Naturales?

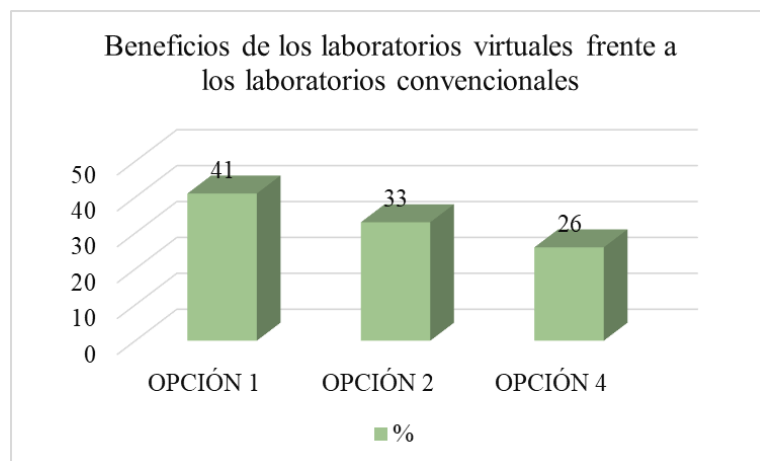
Tabla 5. Beneficios de los laboratorios virtuales frente a los laboratorios tradicionales

Ítems	f	%
Ofrecen la oportunidad de realizar experimentos sin riesgos.	5	41
Permite utilizar por más tiempo dispositivos electrónicos como computadoras o teléfonos.	4	33
Brindan la posibilidad de acceder a experimentos desde cualquier lugar a través de internet.	0	0
Reducen costos, tanto para la institución educativa como para el estudiante.	3	26
TOTAL	12	100%

Nota: En esta tabla se describen las principales ventajas de los laboratorios virtuales

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de 10mo grado “A” de la Escuela de Educación General Básica “Miguel Riofrío”

figura 6. Beneficios de los laboratorios virtuales frente a los laboratorios convencionales.



Nota: En esta tabla se describen las principales ventajas de los laboratorios virtuales

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de 10mo grado “A” de la Escuela de Educación General Básica “Miguel Riofrío”

Análisis e Interpretación

De acuerdo a los resultados reportados con respecto a las ventajas que tienen los laboratorios virtuales sobre los laboratorios tradicionales en el aprendizaje de las Ciencias Naturales, se puede interpretar que el 83% de los encuestados, creen que los laboratorios virtuales ofrecen una oportunidad de realizar experimentos sin riesgos, un 8% recalca que permiten utilizar por más tiempo dispositivos electrónicos, mientras el 8% restante señala que dichos laboratorios reducirán costos, para la institución y los estudiantes.

Esta respuesta nos muestra un conocimiento únicamente teórico previo de los estudiantes sobre las ventajas que los laboratorios virtuales pueden ofrecer, sin embargo, la respuesta no fue emitida desde una perspectiva basada en la experiencia, debido a que la docente no aplica estas estrategias posiblemente por falta de tiempo para planificar y desconocimiento de actualización continua para desarrollar clases más dinámicas para los estudiantes.

Pregunta 6. ¿Cuáles podrían ser los posibles desafíos al utilizar laboratorios virtuales en tus estudios de Ciencias Naturales?

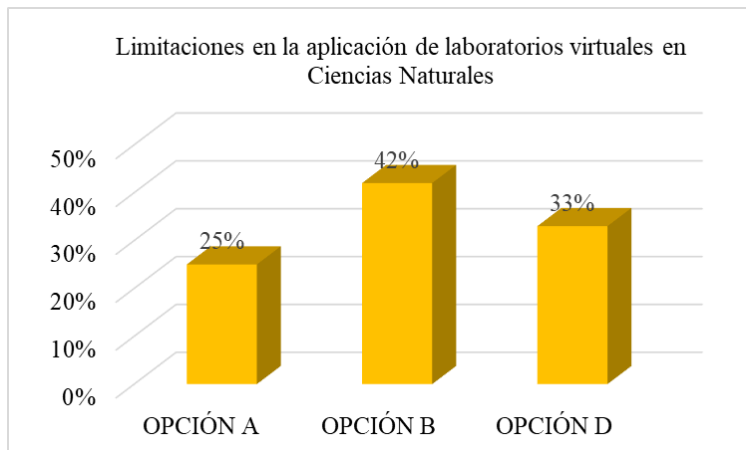
Tabla 6. Limitaciones en la aplicación de laboratorios virtuales en Ciencias Naturales

Ítems	f	%
Limitaciones en el acceso a dispositivos tecnológicos necesarios para participar en los laboratorios virtuales.	3	25
Falta de interacción física y manipulación de objetos reales durante los experimentos virtuales.	5	42
Falta de apoyo por parte de los docentes en el uso de laboratorios virtuales.	0	0
Desafíos al interpretar y comprender los resultados de experimentos virtuales de manera efectiva.	4	33
TOTAL	12	100%

Nota: En esta tabla se describen las principales limitaciones o desafíos a los que los estudiantes se pueden enfrentar al usar laboratorios virtuales en su proceso educativo

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de 10mo grado “A” de la Escuela de Educación General Básica “Miguel Riofrío”

Figura 7. Limitaciones en la aplicación de laboratorios virtuales en Ciencias Naturales



Nota: En esta tabla se describen las principales limitaciones o desafíos a los que los estudiantes se pueden enfrentar al usar laboratorios virtuales en su proceso educativo

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de 10mo grado “A” de la Escuela de Educación General Básica “Miguel Riofrío”

Análisis e Interpretación

Según los resultados, podemos observar que el 42% de los estudiantes encuestados, opinan que los laboratorios virtuales ofrecen poca interacción física y manipulación de objetos durante el uso de laboratorios virtuales, para la enseñanza de los laboratorios virtuales, conjunto a esto, 4 estudiantes correspondiendo a un 33%, comprenden que no se podrá visualizar un resultado contundente, en la realización de los experimentos en dichos laboratorios y el 25% restante señala que poseen limitaciones en el acceso a dispositivos tecnológicos, para la participación en dichos laboratorios.

Frente a estas respuestas podemos evidenciar que los estudiantes ven el uso de laboratorios virtuales como un desafío, principalmente porque no han tenido la experiencia de trabajar con estas herramientas en su proceso de educativo, por ello lo ven como un limitante tanto en el aprendizaje práctico como en la comprensión de nuevos conocimientos sobre las Ciencias Naturales.

Pregunta 7. En una escala del 1 al 3, siendo 1 “de acuerdo” y 3 “en desacuerdo”. ¿Qué tan cómodo te sientes utilizando tecnología para participar en actividades de laboratorio virtual?

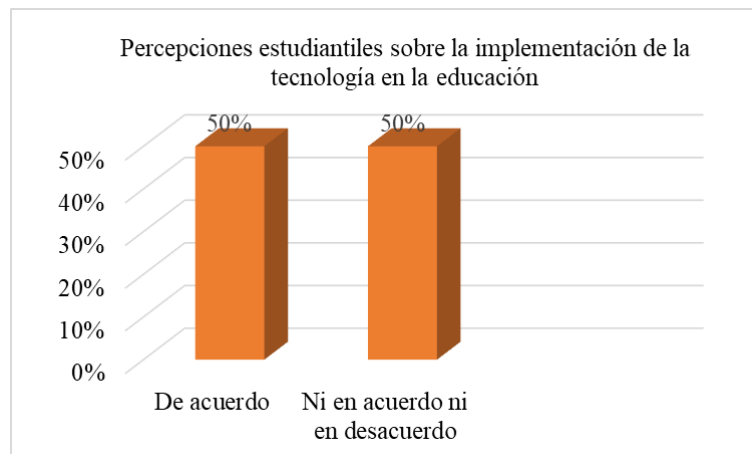
Tabla 7. Percepciones estudiantiles sobre la implementación de la tecnología en la educación

Ítems	f	%
1. De acuerdo	6	50
2. Ni en acuerdo ni en desacuerdo	6	50
3. En desacuerdo	0	0
TOTAL	12	100%

Nota: Esta tabla describe el grado de satisfacción estudiantil frente a la implementación de la tecnología dentro del proceso de aprendizaje

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de 10mo grado “A” de la Escuela de Educación General Básica “Miguel Riofrío”

Figura 8. Percepciones estudiantiles sobre la implementación de la tecnología en la educación



Nota: Esta tabla describe el grado de satisfacción estudiantil frente a la implementación de la tecnología dentro del proceso de aprendizaje

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de 10mo grado “A” de la Escuela de Educación General Básica “Miguel Riofrío”

Análisis e Interpretación

Observando los datos encuestados un 50% de los estudiantes encuestados, opinan dentro de la escala, que están de acuerdo en la implementación de la tecnología, para la realización de un laboratorio virtual, por otro lado, el 50% perteneciente a los estudiantes restantes, dan a entender que no están en desacuerdo, pero tampoco apoyan la noción de dicha implementación tecnológica.

Estos criterios, no nos muestran un acuerdo sólido por parte de los estudiantes en la implementación de la tecnología para participar en actividades de laboratorio virtual, debido a que, los estudiantes reconocen que el uso de estas plataformas virtuales pueden ser un factor de apoyo en su formación académica, sin embargo, no lo ven como algo muy necesario, ya que temen a enfrentar este desafío y optan por una metodología de estudio más tradicional.

Pregunta 8. ¿Crees que los laboratorios virtuales pueden ayudar en el desarrollo de habilidades prácticas y experimentales, a pesar de no involucrar materiales físicos?

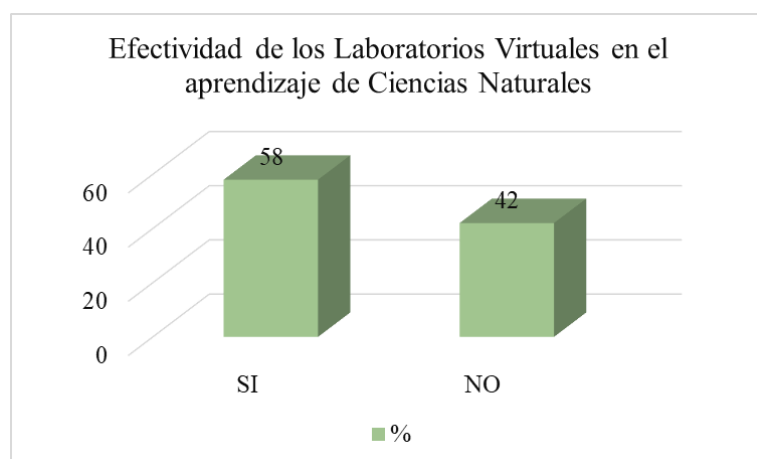
Tabla 8. Laboratorios virtuales como medio para el desarrollo de habilidades prácticas y experimentales

Ítems	f	%
SI	7	58
NO	5	42
TOTAL	12	100%

Nota: Esta tabla pretende demostrar si la implementación de los laboratorios virtuales en la educación aporta significativamente al desarrollo de habilidades en los estudiantes

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de 10mo grado “A” de la Escuela de Educación General Básica “Miguel Riofrío”

Figura 9. Laboratorios virtuales como medio para el desarrollo de habilidades prácticas y experimentales



Nota: Esta tabla pretende demostrar si la implementación de los laboratorios virtuales en la educación aporta significativamente al desarrollo de habilidades en los estudiantes

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de 10mo grado “A” de la Escuela de Educación General Básica “Miguel Riofrío”

Análisis e Interpretación

De acuerdo a los resultados obtenidos, podemos concluir que un 100% de los estudiantes encuestados, creen que los laboratorios virtuales, ofrecen ayuda en la realización de los experimentos, sin la necesidad de poseer materiales físicos, ayudando en el desarrollo de habilidades prácticas y experimentales.

Estos resultados muestran que los estudiantes reconocen que esta plataforma virtual de aprendizaje ofrece la posibilidad de simular una amplia gama de experimentos y escenarios que pueden ser difíciles, peligrosos, costosos o incluso imposibles de replicar en un entorno físico. Abriéndose a la disponibilidad de hacer uso de estos recursos como herramientas que generan aprendizajes significativos.

Pregunta 9. ¿Cómo te gustaría que se integrarán los laboratorios virtuales en tus clases de Ciencias?

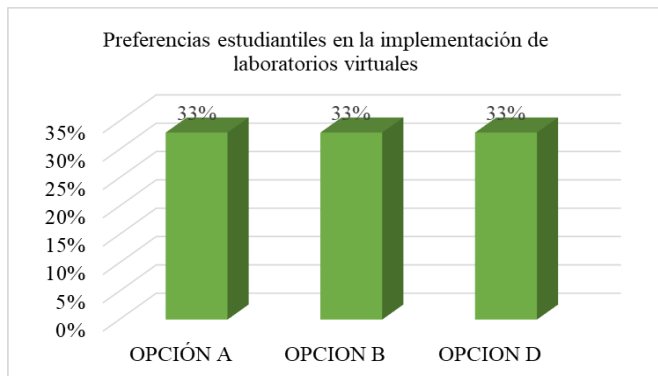
Tabla 9. *Preferencias estudiantiles en la implementación de laboratorios virtuales*

Ítems	f	%
De manera regular, con actividades interactivas que refuercen los conceptos vistos en clase.	4	33
Como parte de las evaluaciones para aplicar lo aprendido y recibir retroalimentación.	4	33
Prefiero tener acceso a laboratorios virtuales de forma autónoma para explorar temas específicos y ampliar mi comprensión más allá del plan de estudios.	0	0
Quisiera tener acceso constante de manera autónoma a recursos virtuales para realizar experimentos adicionales y consolidar lo aprendido fuera del aula.	4	33
TOTAL	12	100%

Nota: En esta tabla se describe los métodos de aplicación de laboratorios virtuales dentro del proceso metodológico

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de 10mo grado “A” de la Escuela de Educación General Básica “Miguel Riofrío”

Figura 10. *Preferencias estudiantiles en la implementación de laboratorios virtuales*



Nota: En esta tabla se describe los métodos de aplicación de laboratorios virtuales dentro del proceso metodológico

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de 10mo grado “A” de la Escuela de Educación General Básica “Miguel Riofrío”

Análisis e Interpretación

En base a la encuesta realizada, podemos observar los siguientes resultados un 33% de los estudiantes encuestados, quieren obtener una actividad interactiva en la integración de los laboratorios virtuales, para la enseñanza de las Ciencias Naturales, con el fin de reforzar los conceptos en clase, otro 33% quieren obtener evaluaciones, dentro de los laboratorios, como prueba del aprendizaje retenido durante las clases, culminando con un 33%, quieren relacionarse constantemente con los laboratorios, para realizar experimentos adicionales y consolidar los conocimientos aprendidos en el aula.

Basándonos en los resultados podemos observar que los estudiantes inclinan sus opiniones hacia la implementación de laboratorios virtuales como herramientas de refuerzo y retroalimentación de los temas dados en las clases, puesto que la práctica consolida de mejor manera los conocimientos adquiridos.

Pregunta 10. ¿Crees que, al realizar actividades en laboratorios virtuales, se fortalecerían tus conocimientos en Ciencias Naturales?

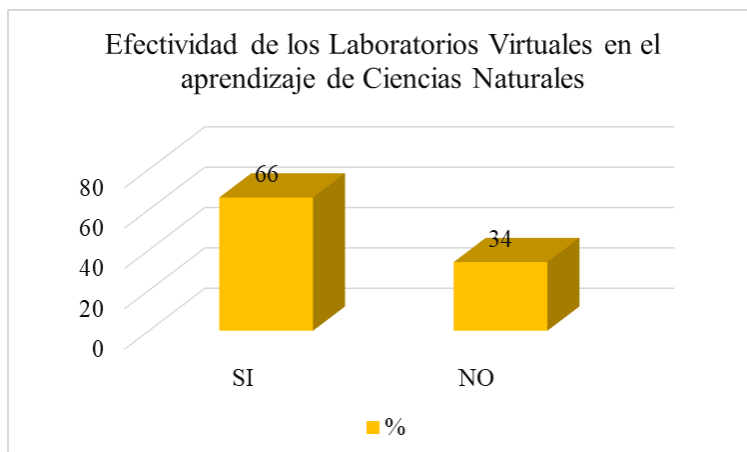
Tabla 10. Efectividad de los Laboratorios Virtuales en el aprendizaje de Ciencias Naturales

Ítems	f	%
SI	8	66
NO	4	34
TOTAL	12	100%

Nota: En esta tabla se demuestra si el uso de laboratorios virtuales sirvió como medio para el fortalecimiento de conocimientos en Ciencias Naturales

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de 10mo grado “A” de la Escuela de Educación General Básica “Miguel Riofrío”

Figura 11. Efectividad de los Laboratorios Virtuales en el aprendizaje de Ciencias Naturales



Nota: En esta tabla se demuestra si el uso de laboratorios virtuales sirvió como medio para el fortalecimiento de conocimientos en Ciencias Naturales

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de 10mo grado “A” de la Escuela de Educación General Básica “Miguel Riofrío”

Análisis e Interpretación

Podemos observar que el 66% de los estudiantes encuestados creen que se pueden fortalecer sus conocimientos en Ciencias Naturales al realizar actividades en laboratorios virtuales, mientras que el 34% restante, señala que no.

Frente a estos resultados, podemos interpretar que algunos estudiantes creen que sus conocimientos se pueden fortalecer mediante el uso de laboratorios virtuales realizando debido a la percepción de carácter teórico de que estos recursos ofrecen una experiencia interactiva y práctica que complementa la teoría aprendida en clase, que les permite experimentar con

conceptos de una manera dinámica y accesible. Mientras que los estudiantes que no comparten esta idea, posiblemente prefieran métodos de aprendizaje más tradicional, lo cual han venido manejando en todo su proceso de formación debido a la falta de innovación metodológica de sus docentes.

6.3. Proceso para dar cumplimiento al segundo objetivo específico de la investigación

Procedimientos para el diseño de la propuesta

Primeramente, se procedió a realizar el análisis de los resultados obtenidos con la finalidad de identificar aquellos factores que se deben mejorar en cuanto al aprendizaje de los estudiantes y cuyos resultados servirían como base para el diseño de la propuesta. Se determinó el tiempo que se ejecutaría la propuesta, tomando en cuenta el espacio destinado por la docente del grado.

Seguidamente se realizó la planificación de actividades considerando los contenidos del currículo del décimo grado y finalmente se diseñó el recurso web de laboratorio virtual tomando en cuenta el conjunto de estrategias metodológicas activas (laboratorios virtuales), que permitirá la comprensión efectiva de las temáticas.

Procedimientos para la aplicación de la propuesta

Una vez diseñado el recurso web en su totalidad, se procedió a la ejecución del mismo, dando cumplimiento a las actividades planteadas, con una duración de quince días en las que se siguió el proceso didáctico, mediante actividades de inicio, desarrollo y cierre, con objetivos concretos para obtener resultados positivos. Además, la evaluación era constante para conocer los avances que presentaban en el aprendizaje de las Ciencias Naturales a través de los laboratorios virtuales.

Así mismo, cada día se abordaron los temas con actividades interactivas, prácticas e innovadoras que motiven los aprendizajes en los discentes de manera participativa, dicho de otro modo, aprender haciendo en el proceso formativo. Entre los laboratorios virtuales aplicados tenemos: Phet colorado, anatomía humana 3D, Solar system scope, Biointeractive earthviewer web, elevador hidráulico vascak – cz, mozaik education y el sistema nacional de áreas protegidas del Ecuador.

6.4. Resultados del instrumento post evaluativo aplicado a los estudiantes

Evaluar la incidencia de la aplicación de laboratorios virtuales en el fortalecimiento de la enseñanza de las Ciencias Naturales.

Pregunta 1. ¿Crees que los laboratorios virtuales fueron una estrategia innovadora y efectiva para aprender Ciencias Naturales?

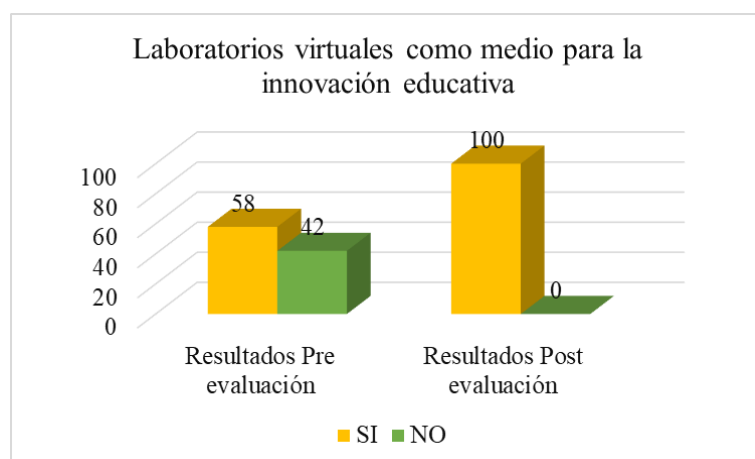
Tabla 11. Laboratorios virtuales como medio para la innovación educativa

Ítems	Resultados Pre evaluación		Resultados Post evaluación	
	f	%	f	%
SI	7	58	12	100
NO	5	42	0	0
TOTAL	12	100	12	100

Nota: Esta tabla describe si los laboratorios virtuales corresponden o no a una estrategia en la innovación de la educación.

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de 10mo grado “A” de la Escuela de Educación General Básica “Miguel Riofrío”

Figura 12. Laboratorios virtuales como medio para la innovación educativa



Nota: Esta tabla describe si los laboratorios virtuales corresponden o no a una estrategia en la innovación de la educación

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de 10mo grado “A” de la Escuela de Educación General Básica “Miguel Riofrío”

Análisis e Interpretación

En base a los resultados obtenidos se puede observar que, en la post evaluación, el 100% de los estudiantes encuestados, señalan que los laboratorios virtuales pueden ser una estrategia innovadora y efectiva para aprender Ciencias Naturales.

Estas opiniones subrayan el potencial innovador de las tecnologías digitales en la educación, destacando la capacidad de los laboratorios virtuales para enriquecer y dinamizar el proceso de aprendizaje a pesar de no haber contado con el tiempo suficiente para obtener resultados más consolidados, sin embargo, se pudo evidenciar la actitud de los estudiantes al tener una experiencia de aprendizaje diferente dentro del área de Ciencias Naturales, mediante la ejecución de ejercicios prácticos con el uso de laboratorios virtuales.

Pregunta 2. ¿Qué ventajas crees que tienen los laboratorios virtuales sobre los laboratorios tradicionales en el aprendizaje de las Ciencias Naturales?

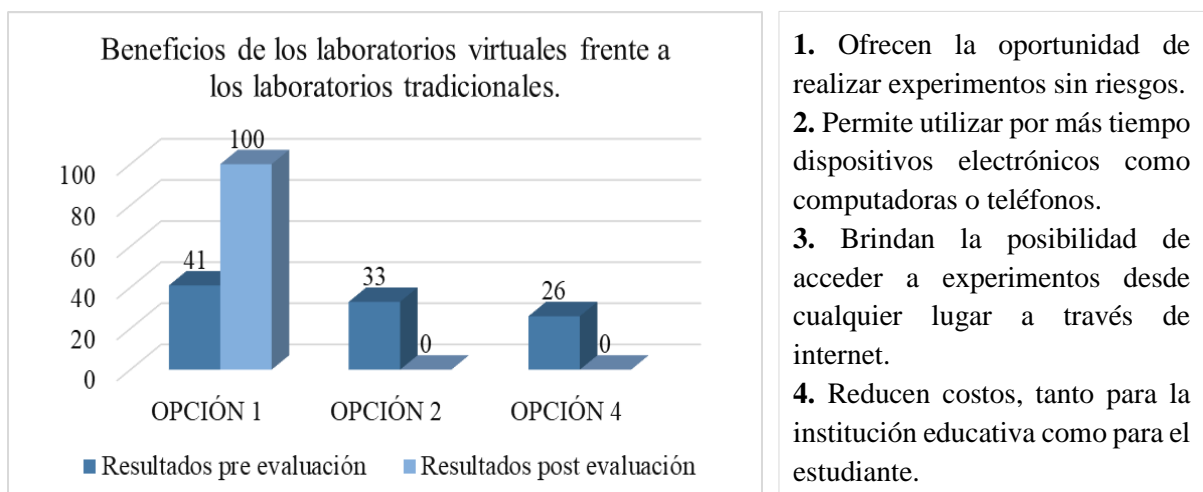
Tabla 12. Beneficios de los laboratorios virtuales frente a los laboratorios tradicionales

Ítems	Resultados pre evaluación		Resultados post evaluación	
	f	%	f	%
Ofrecen la oportunidad de realizar experimentos sin riesgos.	5	41	12	100
Permite utilizar por más tiempo dispositivos electrónicos como computadoras o teléfonos.	4	33	0	0
Brindan la posibilidad de acceder a experimentos desde cualquier lugar a través de internet.	0	0	0	0
Reducen costos, tanto para la institución educativa como para el estudiante.	3	26	0	0
TOTAL	12	100%	12	100%

Nota: En esta tabla se describen las principales ventajas de los laboratorios virtuales señaladas por los estudiantes tanto en el pre como post evaluación.

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de 10mo grado “A” de la Escuela de Educación General Básica “Miguel Riofrío”

Figura 13. Beneficios de los laboratorios virtuales frente a los laboratorios tradicionales.



Nota: En esta tabla se describen las principales ventajas de los laboratorios virtuales señaladas por los estudiantes tanto en el pre como post evaluación.

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de 10mo grado “A” de la Escuela de Educación General Básica “Miguel Riofrío”

Análisis e Interpretación

De acuerdo a los resultados de la post evaluación, los estudiantes en su totalidad, manifiestan que los laboratorios virtuales ofrecen la oportunidad de realizar experimentos sin exponerse a riesgos.

Estas percepciones se deben a la experiencia en el uso de laboratorios virtuales, para transmitir los conocimientos ya que durante la ejecución de la propuesta los estudiantes tuvieron la oportunidad de experimentar, cometer errores, y seguir procesos en un entorno controlado sin necesidad de exponerse a riesgos, el cual a su vez les permitió obtener conocimientos preliminares y desarrollar habilidades y destrezas en el aprovechamiento de los dispositivos tecnológicos con fines educativos.

Pregunta 3. En una escala del 1 al 3, siendo 1 “de acuerdo”, y 3 “en desacuerdo”. ¿Qué tan cómodo te sientes utilizando tecnología para participar en actividades de laboratorio virtual?

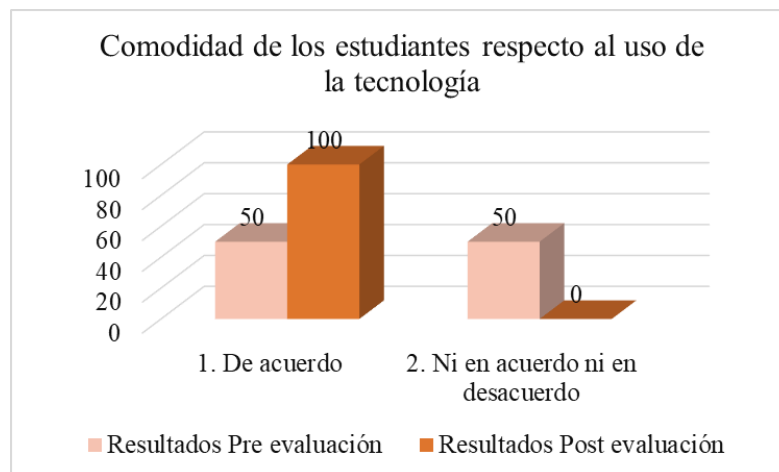
Tabla 13. Percepciones estudiantiles sobre la implementación de la tecnología en la educación

Ítems	Resultados Pre evaluación		Resultados Post evaluación	
	f	%	f	%
1. De acuerdo	6	50	12	100
2. Ni en acuerdo ni en desacuerdo	6	50	0	0
3. En desacuerdo	0	0	0	0
TOTAL	12	100	12	100

Nota: Esta tabla describe el grado de satisfacción estudiantil antes y después de la implementación de la tecnología dentro del proceso de aprendizaje

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de 10mo grado “A” de la Escuela de Educación General Básica “Miguel Riofrío”

Figura 14. Percepciones estudiantiles sobre la implementación de la tecnología en la educación



Nota: Esta tabla describe el grado de satisfacción estudiantil antes y después de la implementación de la tecnología dentro del proceso de aprendizaje

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de 10mo grado “A” de la Escuela de Educación General Básica “Miguel Riofrío”

Análisis e Interpretación

De acuerdo a los resultados de la post evaluación, se puede evidenciar que el 100% de los estudiantes encuestados manifiestan que están de acuerdo en la utilización de la tecnología para participar en actividades de laboratorios virtuales.

En esta respuesta los estudiantes demuestran que se han sentido cómodos en el uso de la tecnología como medio para su formación educativa, cuya aceptación refleja, tanto la confianza en la tecnología como un medio efectivo para el aprendizaje en Ciencias Naturales, como el impacto positivo observado en su participación activa, en tareas individuales y grupales, así como en la obtención de resultados académicos favorables y su motivación para aprender los diferentes contenidos mediante la práctica.

Pregunta 4. ¿Crees que los laboratorios virtuales pueden ayudar en el desarrollo de habilidades prácticas y experimentales, a pesar de no involucrar materiales físicos?

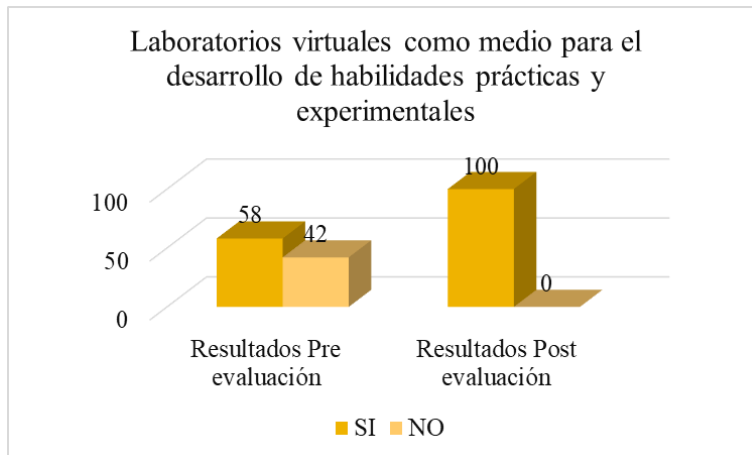
Tabla 14. *Laboratorios virtuales como medio para el desarrollo de habilidades prácticas y experimentales*

Ítems	Resultados Pre evaluación		Resultados Post evaluación	
	f	%	f	%
SI	7	58	12	100
NO	5	42	0	0
TOTAL	12	100	12	100

Nota: Esta tabla pretende demostrar si la implementación de los laboratorios virtuales en la educación aportó significativamente al desarrollo de habilidades en los estudiantes

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de 10mo grado “A” de la Escuela de Educación General Básica “Miguel Riofrío”

Figura 15. Laboratorios virtuales como medio para el desarrollo de habilidades prácticas y experimentales



Nota: Esta tabla pretende demostrar si la implementación de los laboratorios virtuales en la educación aportó significativamente al desarrollo de habilidades en los estudiantes

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de 10mo grado “A” de la Escuela de Educación General Básica “Miguel Riofrío”

Análisis e Interpretación

De acuerdo a los resultados obtenidos tanto en el pre como en la post evaluación, evidenciamos que el 100% de los estudiantes encuestados, opinan que los laboratorios virtuales, sirven de apoyo en el desarrollo de habilidades prácticas y experimentales, a pesar de no involucrar materiales físicos

Estos resultados reflejan una alta satisfacción de los estudiantes con la integración de laboratorios virtuales como apoyo a su aprendizaje. Y cuyo enfoque ha facilitado el desarrollo de habilidades de retención de conocimientos y destrezas en el manejo de las tecnológicas educativas, lo cual resulta importante tomando en cuenta que nos encontramos en una era digitalizada, entonces no podemos dejar de lado el uso de estas herramientas.

Pregunta 5. ¿Consideras que las actividades realizadas en los laboratorios virtuales, fortalecieron tus conocimientos en Ciencias Naturales?

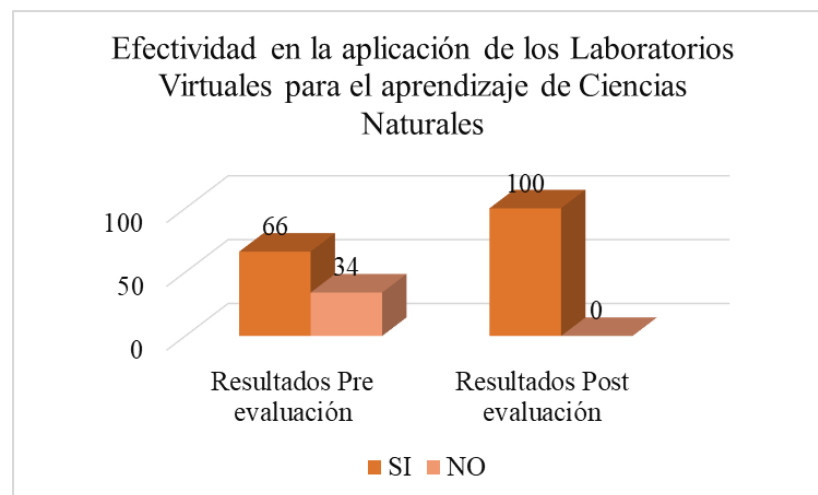
Tabla 15. Efectividad en la aplicación de los Laboratorios Virtuales para el aprendizaje de Ciencias Naturales

Ítems	Resultados Pre evaluación		Resultados Post evaluación	
	f	%	f	%
SI	8	66	12	100
NO	4	34	0	0
TOTAL	12	100	12	100

Nota: En esta tabla se demuestra si el uso de laboratorios virtuales sirvió como medio para el fortalecimiento de conocimientos en Ciencias Naturales

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de 10mo grado “A” de la Escuela de Educación General Básica “Miguel Riofrío”

Figura 16. Efectividad en la aplicación de los Laboratorios Virtuales para el aprendizaje de Ciencias Naturales



Nota: En esta tabla se demuestra si el uso de laboratorios virtuales sirvió como medio para el fortalecimiento de conocimientos en Ciencias Naturales

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de 10mo grado “A” de la Escuela de Educación General Básica “Miguel Riofrío”

Análisis e Interpretación

Luego de observar los resultados obtenidos, se puede evidenciar que el 100% de los estudiantes encuestados, manifiestan que las actividades realizadas en los laboratorios virtuales, fortalecieron sus conocimientos en Ciencias Naturales.

Con estas respuestas, se logra evidenciar que el uso de metodologías de enseñanza interactivas e innovadoras, ayuda al fortalecimiento de conocimientos de los estudiantes. Por tal motivo es importante que los docentes mantengan la implementación constante de actividades basadas en el uso de laboratorios virtuales como estrategia innovadora para la enseñanza de las ciencias naturales como una alternativa didáctica. Por otro lado, se destaca que las actividades ejecutadas por el investigador se centraron en actividades secuenciales aplicando una herramienta virtual (laboratorios virtuales), que permita al estudiante involucrarse en el proceso de aprendizaje de manera dinámica y motivadora.

7. Discusión

La innovación metodológica es un elemento fundamental en la evolución y mejora continua de la calidad de la enseñanza y aprendizaje, ya que fomenta la creatividad y el pensamiento crítico en los estudiantes, y adapta la educación a los avances tecnológicos y cambios sociales. (Mero, 2022) afirma que: “Para lograr todo esto, se necesita de la voluntad de las autoridades en materia educativa y de la disposición del recurso humano de cada institución, muy especialmente los docentes como ejecutores del proceso enseñanza aprendizaje”.

Frente a esto, el presente trabajo de investigación plantea una herramienta digital que servirá de apoyo principalmente para los docentes, los cuales, mediante la utilización de este recurso, podrán cambiar su forma tradicional de enseñar por una metodología innovadora que se adapte a los constantes cambios y avances tecnológicos de nuestra sociedad. Esta herramienta consiste en un laboratorio virtual para la enseñanza de las Ciencias Naturales como un simulador interactivo que combina la práctica mediante la experimentación y el aprendizaje mediante la adquisición de nuevos conocimientos.

Considerando el uso de la tecnología como una excelente herramienta didáctica, el presente trabajo investigativo se orienta a: Determinar de qué manera influye la implementación de laboratorios virtuales como estrategia innovadora en la enseñanza de Ciencias Naturales en el noveno grado de la Escuela Miguel Riofrío durante el periodo 2023-2024.

Respecto al primer objetivo específico que consiste en “**Diagnosticar el uso de laboratorios virtuales como recurso didáctico en la enseñanza de Ciencias Naturales en el décimo grado en la Escuela Miguel Riofrío durante el periodo 2023-2024**” se da respuesta tomando en consideración la pregunta 1 y 5 de la entrevista aplicada a la docente las mismas que formulan lo siguiente: **¿Qué recursos didácticos utiliza para impartir las clases de ciencias naturales?** y la siguiente es **¿Ha tenido experiencia previa en el uso e implementación de laboratorios virtuales para impartir conocimientos en el área de ciencias naturales?**

Los recursos didácticos son medios pedagógicos que el docente selecciona para impartir los contenidos teóricos y lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes. De acuerdo a los resultados encontrados frente a la primera pregunta, se puede mencionar que la docente mantiene un método de enseñanza tradicional, el mismo que no fortalece el desarrollo cognitivo de sus discentes considerando que estos recursos pedagógicos promueven un aprendizaje significativo en el área de Ciencias Naturales y depende del docente motivar al estudiante y mejorar su desempeño académico; además, estos recursos facilitan la comprensión de conceptos abstractos, aumentan el interés y la motivación, promueven el aprendizaje activo, fomentan el pensamiento crítico y resolución de problemas, lo que enriquece el proceso de enseñanza – aprendizaje y prepara a los discentes para enfrentarse a un futuro con bases sólidas de conocimientos y habilidades.

La implementación de recursos didácticos es fundamental para lograr que el estudiante construya su propio conocimiento; en donde las tecnologías de la información y comunicación son herramientas que buscan mejorar la creatividad del docente en función de las necesidades de los discentes. Una de estas opciones son los laboratorios virtuales, en especial para la disciplina de Ciencias Naturales, las mismas que exigen prácticas de experimentación, así como también, de observación que bien se podrían ejecutar utilizando los recursos antes mencionados para la enseñanza de la asignatura.

Los simuladores virtuales son herramientas informáticas que portan las TICs y simulan un laboratorio desde un entorno virtual de aprendizaje. Sirve de apoyo al docente y al estudiante, en su mayoría con sistemas de práctica y ejercitación siendo su principal característica, la de brindar al alumno la posibilidad de ejercitarse en un determinado aspecto, una vez obtenidos los conocimientos necesarios para el dominio del mismo (Ramírez, 2014).

Es importante considerar que la incorporación de las TICs en la comunicación, no garantiza automáticamente el resultado de los resultados escolares, como lo señala Vega (2015)

Así mismo, considerando la encuesta aplicada a los estudiantes, se tomó en consideración las respuestas de las preguntas 2 y 3: **¿Has usado alguna vez un programa en la computadora que te permita ver y aprender sobre experimentos científicos de forma**

virtual? ¿Has tenido alguna experiencia previa con laboratorios virtuales en el aprendizaje de Ciencias Naturales?

El uso de herramientas tecnológicas en el aprendizaje de las Ciencias Naturales se ha convertido en un recurso esencial para personalizar el proceso educativo, adaptándose a las necesidades individuales de los estudiantes y a las exigencias de la sociedad moderna, sin embargo, con respecto a las preguntas, los discentes manifestaron no haber hecho uso de programas tecnológicos ni laboratorios virtuales en su proceso de aprendizaje, cuya condición resulta preocupante considerando que estos recursos educativos no solo mejoran la calidad del aprendizaje, sino que también preparan a los estudiantes para enfrentar los desafíos científicos del futuro con habilidades y conocimientos actualizados.

En efecto, la respuesta tanto de la docente como de los estudiantes permitieron identificar una estrategia de enseñanza que fomente la innovación y el compromiso en el aprendizaje de las ciencias naturales. Los laboratorios virtuales, al integrarse de manera efectiva en el plan de estudios, no solo proporcionan una plataforma interactiva y atractiva para los estudiantes, sino que también permiten la realización de experimentos complejos de manera segura y accesible.

“Las TIC son de uso común por los jóvenes, quienes aprovechan las ventajas visuales e interactivas que proporciona la denominada “Web Semántica”. Por lo tanto, se puede aprovechar este aspecto y tratar de incorporarlas al contexto educativo” (Arguedas & Gómez, 2016).

Infante (2014), afirma que los laboratorios virtuales se destacan por su impacto visual y sus características de animación, considerando que los laboratorios virtuales son una herramienta digital que complementan eficazmente la práctica del laboratorio real, creando un entorno blended learning (b-learning), mezcla de actividades presenciales y virtuales, que propicia el autoaprendizaje y el trabajo colaborativo.

Con relación al segundo objetivo específico: **“Aplicar una propuesta alternativa para fortalecer el aprendizaje en el proceso de enseñanza de Ciencias Naturales”** se formuló una propuesta alternativa titulada “laboratorios virtuales como estrategia innovadora para la enseñanza de las Ciencias Naturales” que incluye 6 plataformas virtuales con 16 actividades que abordan diferentes temáticas establecidas para el décimo grado de EGB. Esta

planificación se diseñó acatando un plan de clase y fue ejecutada sin inconvenientes en coordinación con la docente del aula y la participación activa de los estudiantes. Para contrastar con este segundo objetivo, se tomó en cuenta la pregunta 2 y 7 de la entrevista aplicada a la docente, las cuales dicen lo siguiente: **En su opinión, ¿Cuáles son las principales ventajas que los laboratorios virtuales ofrecen en comparación con los laboratorios tradicionales en el aprendizaje de las ciencias naturales?, ¿Cómo se puede garantizar la participación activa de los estudiantes en un laboratorio virtual?**

El panorama actual del proceso de enseñanza-aprendizaje presenta nuevos desafíos académicos, especialmente en cuanto a metodologías que fomenten competencias dirigidas a lograr una mayor autonomía del estudiante. Sin embargo, como podemos evidenciar en la entrevista, la docente no tiene un conocimiento amplio sobre el uso y por lo tanto de estrategias que motiven al estudiante a participar en el uso de laboratorios virtuales, mostrando carencia en la innovación metodológica, ya sea por falta de conocimiento o un desinterés por su capacitación continua y actualizada, considerando que el aprendizaje se vuelve más efectivo cuando los estudiantes participan activamente en alguna etapa del proceso educativo, mediante la experimentación, desarrollo de pensamiento crítico y la motivación por el aprendizaje.

En este sentido, los laboratorios virtuales se destacan como una herramienta valiosa que puede utilizarse tanto para el refuerzo y apoyo de los conocimientos como para la implementación en clases expositivas, generando un ambiente participativo y constructivista, en donde se propicie la interactividad y la participación activa, adaptados a los diferentes niveles de aprendizaje.

Muchas asignaturas pueden beneficiarse de las ventajas que proveen los laboratorios virtuales, ya que permiten la flexibilidad y accesibilidad al aprendizaje práctico a través de simulaciones. El éxito de un laboratorio virtual depende fundamentalmente de la manera en que ha sido planeada la interacción, así como de una buena moderación por parte del facilitador (Novoa & Flórez, 2011).

Del mismo modo, para dar respuesta al segundo objetivo específico, se tomó en consideración las respuestas de las preguntas 6 y 9 correspondientes a la encuesta aplicada a los estudiantes: **¿Cuáles podrían ser los posibles desafíos al utilizar laboratorios virtuales**

en tus estudios de Ciencias Naturales?, ¿Cómo te gustaría que se integrarían los laboratorios virtuales en tus clases de Ciencias?

La integración de la tecnología en la educación tiene un impacto positivo en la actitud de los estudiantes, llevándolos a participar activamente en las tareas escolares. Esta participación incrementada resulta en una dedicación mayor hacia el aprendizaje, lo que mejora la calidad de la educación recibida y por lo tanto la aplicación de nuevos métodos pedagógicos, y como resultado, los discentes tienden a invertir más esfuerzo y tiempo en su educación, aumentando así sus posibilidades de éxito académico.

Las opiniones de los estudiantes expresan preocupación por la implementación de los laboratorios virtuales como método de aprendizaje ya que lo ven como un desafío y por lo tanto se genera una desmotivación por su integración en el plan de estudios. Estas opiniones se pueden atribuir, en gran medida, a la limitada utilización de la sala de computación disponible en su institución educativa y la falta de experiencia en el uso de recursos educativos digitales con fines educativos. Estos aspectos son el resultado de la ausencia de una metodología innovadora por parte del docente, que permita integrar estos recursos en el proceso de enseñanza, lo cual no solo facilitaría el acceso a prácticas experimentales de manera más flexible, sino que también podría mejorar la comprensión y el interés de los estudiantes en los temas abordados. Esto subraya la necesidad de actualizar las estrategias pedagógicas para incluir tecnologías que potencien el aprendizaje y preparen a los estudiantes para un entorno educativo cada vez más digitalizado.

El uso de las herramientas tecnológicas genera una motivación de los estudiantes, esta motivación es uno de los motores del aprendizaje, ya que incita a fomentar el interés por las actividades en el aula, lo que al mismo tiempo ayuda a fortalecer el aprendizaje y los procesos de enseñanza. La motivación hace que los estudiantes dediquen más tiempo a trabajar y, por tanto, es probable que se dediquen a aprender (Altamar et al., 2011, p.10).

Los ambientes de aprendizaje basados en la web se han hecho muy populares en educación; uno de los recursos pedagógicos más importantes es el laboratorio virtual, el cual permite que el estudiante acceda con facilidad a una gran variedad de herramientas a través de una interfaz interactiva (Infante, 2014).

Con relación al tercer objetivo específico: **“Evaluar la incidencia de la aplicación de laboratorios virtuales en el fortalecimiento de la enseñanza de las Ciencias Naturales”**. Al finalizar la implementación de la propuesta alternativa, se realizó una segunda evaluación, en la cual, se muestran resultados notables.

Para dar cumplimiento a este objetivo se tomó en consideración las respuestas de las preguntas 1 y 3 del instrumento evaluativo aplicado a los **estudiantes**, las cuales manifiestan lo siguiente: **¿Crees que los laboratorios virtuales fueron una estrategia innovadora y efectiva para aprender Ciencias Naturales?; En una escala del 1 al 3, siendo 1 “de acuerdo”, y 3 “en desacuerdo”. ¿Qué tan cómodo te sentiste utilizando tecnología para participar en actividades de laboratorio virtual?**

“El uso de laboratorios virtuales se precisa como estrategia innovadora para el desarrollo de competencias científicas en estudiantes mientras que el docente contribuye a la formación integral, llenando el vacío que se presenta producto de la inexistencia de una instalación física” (Quintero, 2023).

En el proceso educativo, la aplicación de estrategias didácticas es esencial para lograr el desarrollo de conocimientos significativos en los estudiantes que vayan más allá de aprendizajes memorísticos. En tal sentido, las tecnologías de la información y la comunicación, TIC, se presentan como herramientas valiosas para potenciar la creatividad docente y enriquecer el proceso educativo.

En base a la tabla comparativa de la pregunta 1 se observa que hubo un cambio significativo entre el número de estudiantes que en la primera evaluación seleccionaron en un 42% que no consideraban a los laboratorios virtuales como estrategias innovadoras para el aprendizaje, es decir, casi la mitad de los mismos. Frente a un resultado completamente diferente en la post evaluación, en la cual el 100% de ellos optaron por destacar que los laboratorios virtuales si son una estrategia innovadora de aprendizaje para la asignatura. Esto sucedió por el impacto que tuvo la aplicación de la propuesta dentro del aula de clases, en dónde por primera vez se aplica un laboratorio virtual para la enseñanza de los contenidos teóricos de la asignatura, debido a que la docente nunca antes había hecho uso de este material posiblemente por el desconocimiento de recursos educativos tecnológicos y un desinterés por su instrucción actualizada.

En la pregunta 3, de la misma manera al comparar los resultados, se pueden evidenciar avances considerables en la comodidad que sienten los estudiantes al desarrollar actividades en laboratorios virtuales, ya que, en la primera evaluación, el grado se divide entre un 50% que manifiesta una percepción negativa sobre la implementación de la tecnología en su proceso de aprendizaje, mientras que el 50% restante de ellos opina que si están de acuerdo. Frente a la segunda evaluación en la que el 100% de los estudiantes señalan en su totalidad estar de acuerdo en realizar actividades prácticas en laboratorios virtuales, cuyas respuestas se deben a la satisfacción que obtuvieron los estudiantes al aprovechar un recurso que ofrece la institución educativa como lo es la sala de cómputo; en donde se desarrollan procesos prácticos experimentales que despierten el pensamiento crítico, la reflexión, trabajo en equipo de manera dinámica, en donde los estudiantes muestran interés por aprender. Además, los laboratorios virtuales simulan la realidad respecto a laboratorios convencionales; logrando un proceso de menor costo y mayor seguridad, constituyéndose una alternativa para reforzar conocimientos de los alumnos en espacios seguros y didácticos; conforme lo menciona Chonillo (2022), “Entre las herramientas digitales diseñadas con fines educativos, los laboratorios virtuales se destacan por sus efectos visuales y funciones de experimentación que imitan el entorno de un laboratorio real”

Es importante recalcar que los resultados de esta propuesta son datos preliminares, sin embargo, se puede ver el impacto de la propuesta en el cuestionario post evaluativo de los estudiantes.

8. Conclusiones

- La aplicación del diagnóstico acerca del uso de laboratorios virtuales como recurso didáctico en la enseñanza, evidenció que un porcentaje significativo de los estudiantes investigados con un 83% de ellos, nunca había hecho uso de estas plataformas digitales educativas, quizá debido al deficiente conocimiento por parte del docente, nula capacitación continua y reducido tiempo dedicado a su autoformación en el manejo de laboratorios virtuales como estrategia de enseñanza, lo que genera carencia de conocimientos consolidados, tanto del dominio de las temáticas ejecutadas por falta de práctica como del uso de los recursos digitales que la institución educativa presta.
- El diseño y desarrollo de la propuesta “Laboratorios virtuales como estrategia innovadora para la enseñanza de Ciencias Naturales” contribuyó positivamente en los estudiantes facilitando el entendimiento de conceptos y nuevos conocimientos enseñados a través de las distintas herramientas como laboratorios virtuales, (Phet colorado, anatomía humana 3D, Solar system scope, Biointeractive earthviewer web, elevador hidraulico vascak – cz, mozaik education y el sistema nacional de áreas protegidas del Ecuador) desarrollando a su vez, habilidades y destrezas en el manejo de recursos tecnológicos para su autoformación, haciendo del aprendizaje un proceso efectivo y enriquecedor de forma innovadora, didáctica y simulando la realidad mediante el uso de dispositivos institucionales como personales para el aprendizaje de las Ciencias Naturales.
- La implementación de la propuesta alternativa “Laboratorios virtuales como estrategia innovadora para la enseñanza de las Ciencias Naturales” en el proceso post evaluativo nos demuestra cambios considerables frente al cuestionario pre evaluativo, lo que significa que hubo una respuesta positiva para los discentes al aplicar las distintas herramientas de laboratorios virtuales, recalando que dichos datos son preliminares ya que necesitamos más tiempo para tener datos confiables, sin embargo, se recalca el interés y cambio de actitud que demostraron los estudiantes al dinamizar la enseñanza de una manera diferente, motivadora, innovadora y haciendo uso de los recursos disponibles (sala de cómputo y dispositivos móviles personales) conforme lo muestran los resultados explicados anteriormente.

9. Recomendaciones

- Se sugiere a la docente del décimo grado de Ciencias Naturales que innove y adquiera más conocimientos en información en herramientas tecnológicas como los laboratorios virtuales, que le permitan hacer uso de las mismas dentro del aula. Teniendo en cuenta los beneficios que ofrecen los laboratorios virtuales en el ámbito educativo, ya que aportan de manera significativa en el proceso de enseñanza y aprendizaje para dinamizar las actividades académicas dentro del área de Ciencias Naturales.
- Se recomienda a los docentes mantener una continua capacitación y autoformación acerca del uso de las nuevas tecnologías para la educación, empleando herramientas innovadoras que potencien el aprendizaje de una forma creativa y motivadora, de tal manera que logren habituarse a incorporar estas herramientas en su práctica, lo cual favorecerá la adopción de acciones orientadas a mejorar las competencias prácticas de los estudiantes.
- Se sugiere a la docente gestionar con sus directivos o autoridades superiores para que se aprovechen los recursos institucionales (laboratorios de cómputo) y además se practique la enseñanza y aprendizaje utilizando los recursos que posee el estudiante (dispositivos móviles personales).

10. Bibliografía

- Acosta, A. R. (2019). Implementación de un laboratorio virtual como estrategia de enseñanza de los gases ideales en la institución educativa Monseñor Alberto Reyes Fonseca de Guayabetal.
- Argota&Bron. (febrero de 2019). Estudio sobre evaluación de competencias en la plataforma de laboratorios remotos. Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas, 12(2), 54-66. Obtenido de <http://publicaciones.uci.cu>
- Berni, L., & Olivero, F. (2019). La investigación en la praxis del docente: Epistemología didáctica constructivista. *Revista Espacios*, 40(12)
- Borja Robalino. (2016). la educación en salud: uso de la simulación clínica y su introducción en la universidad de cuenca (16th ed., vol. 34). <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/medicina/article/view/971>
- Hurtado. (2023). experiencias con el uso de laboratorios virtuales para mejorar el aprendizaje. somim.org.mx. doi: 10.59920/cook9423
- Infante jiménez, c. (2014). propuesta pedagógica para el uso de laboratorios virtuales como actividad complementaria en las asignaturas teórico-prácticas. *revista mexicana de investigación educativa*, 19(62), 917-937.
- Jácome, P. (2018). Laboratorio virtual para la enseñanza de las Ciencias Naturales en el subnivel elemental en el Centro Escolae Ecuador. Ambato: UTI.
- Montoya Acosta, L. A., Parra Castellanos, M. D. R., Lescay Arias, M., Cabello Alcivar, O. A., & Coloma Ronquillo, G. M. (2019). Teorías pedagógicas que sustentan el aprendizaje con el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. *Revista información científica*, 98(2), 241-255.
- Morales Botero, C. A. (2015). Los laboratorios virtuales como una estrategia para la enseñanza-aprendizaje del concepto de cambio químico en los estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa Marco Fidel Suárez de La Dorada Caldas (Doctoral dissertation).
- Navarria, L. J. (2023). Laboratorio virtual de electrónica básica para alumnos universitarios dentro de aula extendida (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de La Plata).
- Ondarse, d. (2017). enciclopedia humanidades. obtenido de ciencias naturales: <https://humanidades.com/ciencias-naturales/>

- Ortiz, K. N. T., Muñoz, D. C. H., & Mendoza, W. N. M. (2020). Importancia de los laboratorios remotos y virtuales en la educación superior. *Documentos De Trabajo ECBTI*, 1(1).
- Peinazo Morales, M. (2020). Estudio de validación didáctica de Laboratorios Virtuales integrados en plataformas b-learning y/o en redes sociales ubicuas, y su combinación con gamificación en enseñanzas de Educación Superior.
- Ramírez, L. E. L., Vega, M. I. P., Gutiérrez, P. T. V., Villa-Cruz, V., López, J. O. O., & Reyes, L. J. L. (2022). Uso de laboratorios virtuales como estrategia didáctica para el aprendizaje activo. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(1), 4211-4223.
- Saldarriaga-Zambrano, P. J., Bravo-Cedeño, G. D. R., & Looor-Rivadeneira, M. R. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Dominio de las Ciencias*, 2(3 Especial), 127-137.
- Solórzano. (2017). aprendizaje autónomo y competencias. *revista científica dominicana de las ciencias*, 3. [file:///c:/users/bladimir%20mera/downloads/dialnet-aprendizajeautonomoycompetencias-5907382%20\(1\).pdf](file:///c:/users/bladimir%20mera/downloads/dialnet-aprendizajeautonomoycompetencias-5907382%20(1).pdf)
- Unesco. (2000). informe de la reunión de expertos sobre laboratorios virtuales. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000119102_spa
- Universidad nacional autónoma de nicaragua. (2019). ciencias naturales. <https://www.unan.edu.ni/wp-content/uploads/2019/07/unan-managua-fei-ciencias-naturales.pdf>
- Viñals, & cuenca. (2016). el rol del docente en la era digital (30th ed., vol. 30). <https://www.redalyc.org/journal/274/27447325008/html/>

11. Anexos

Anexo 1. Propuesta



Link: <https://luismerreyes.wixsite.com/laboratorios-virtual>

Anexo 2. Certificado de Abstract

Loja, 29 de julio de 2024

Lic. Johanna Elizabeth Fernández Chamba
Licenciada en Pedagogía del Idioma Inglés.
Licenciada de Inglés de la Unidad Educativa Particular Punto de Partida.

CERTIFICA:

Que he revisado el resumen (abstract) de la tesis **“Laboratorios virtuales como estrategia innovadora para la enseñanza de Ciencias Naturales en el décimo grado de la Escuela Miguel Riofrío, periodo 2023-2024”** Que corresponde al señor LUIS MIGUEL ERREYES CASTILLO con C.I 1150684858, el mismo que está traducido cumpliendo con las normas gramaticales del idioma inglés.

Es todo cuanto puedo certificar en honor de la verdad.



Lic. Johanna Elizabeth Fernández Chamba
Licenciada en Pedagogía del Idioma Inglés.
Licenciada de Inglés de la Unidad Educativa Particular Punto de Partida.
Registro Senecyt: 1008-2023-2679941
C.I 1150764890

Anexo 3. Designación de Director del Trabajo de Integración Curricular



UNL
Universidad
Nacional
de Loja

Carrera de
Educación Básica

Memorando Nro.: UNL-FEAC-CEB-2024-0326-M

Loja, 22 de abril de 2024

PARA: Sra. Laura Nohemy Poma López
Personal Académico Ocasional 1 Tiempo Completo

ASUNTO: Designación como Directora del Trabajo de Integración Curricular.

De conformidad al Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, en vigencia, en lo referente **Art. 225**, que expresa: "Si el informe fuera favorable, el/la aspirante presentará el proyecto de investigación al Coordinador de la Carrera, quién designará al Director del Trabajo de Integración Curricular o de titulación y autorizará su ejecución" y el Art. 228 que expresa: "El director del trabajo de integración curricular o de titulación tiene la obligación de asesorar y monitorear con pertinencia y rigurosidad científica la ejecución del proyecto de investigación, así como revisar oportunamente los informes de avance de la investigación, devolviéndolo al aspirante con las observaciones, sugerencias y recomendaciones necesarias para asegurar la calidad de la misma. Luego de receptor el informe favorablemente interpuesto por la **Mgtr. Laura Nohemy Poma López**, docente designada para analizar la estructura y coherencia del proyecto de investigación **Laboratorios virtuales como estrategia innovadora para la enseñanza de Ciencias Naturales en el décimo grado de la Escuela Miguel Rlofrio, periodo 2023 - 2024.**, de la autoría del Sr. **Luis Miguel Erreyes Castillo**, aspirante del Ciclo de Licenciatura de la Carrera de Educación Básica, modalidad de estudios presencial. Sede Loja. De conformidad al cuerpo legal referido, me permito designar como **DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**, del mencionado proyecto investigativo que se adjunta, para que se dé estricto cumplimiento a la parte reglamentaria a fin de proceder con los trámites de graduación correspondientes, a partir de la fecha la aspirante laborará en las tareas investigativas para desarrollar el trabajo bajo su asesoría y responsabilidad, de acuerdo al cronograma establecido.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines legales pertinentes.

Atentamente,



CECILIA DEL CARMEN
COSTA SAMANIEGO

Sra. Cecilia Del Carmen Costa Samaniego
DIRECTORA DE CARRERA

Anexos:
- proyecto_de_tesis.docx

Anexo 4. Informe de Pertinencia.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL
ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA



Loja, 08 de abril de 2024

Doctora.
Cecilia Costa Samaniego.
DIRECTORA DE LA CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA-UNL
Ciudad. -

De mi consideración:

Por medio del presente me dirijo a su autoridad para informarle que dando cumplimiento al memorándum UNL-FEAC-CEB-2024-0267-M, recibido el 28 de marzo del 2024, en donde se me informa que: En concordancia con el actual Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja y de acuerdo a lo establecido en el artículo 225 que textualmente dice "La presentación del proyecto de investigación se realizará por escrito, acompañado de una solicitud dirigida al Director de carrera o programa, quien designará un docente con conocimiento y/o experiencia sobre el tema, que podrá ser el que asesoró su elaboración, para que emita el informe de estructura, coherencia y pertinencia del proyecto. El informe será remitido al Director de carrera o programa dentro de los ocho días laborables, contados a partir de la recepción del proyecto". Con este antecedente, se designa a usted como docente para que emita el informe de estructura, coherencia y pertinencia del proyecto de investigación denominado: **Laboratorios virtuales como estrategia innovadora para la enseñanza de Ciencias Naturales en el décimo grado de la Escuela Miguel Riofrío, periodo 2023 – 2024**, de autoría del Sr. Luis Miguel Erreyes Castillo, estudiante de la Carrera de Educación Básica, sede Loja, modalidad Presencial.

Al respecto estimada doctora, informo a su autoridad que, una vez revisado el proyecto de investigación de integración curricular de manera detallada se menciona lo siguiente:

La estructura del proyecto presentado contiene los elementos mínimos indicados en el artículo 226 del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja que son: Tema, problemática, justificación, objetivos, marco teórico, metodología, cronograma, presupuesto, bibliografía y anexos, además cumple con lo indicado en el formato Institucional (guía) compartido para el desarrollo del proyecto de investigación o Integración Curricular.

Tema. - Es pertinente de realizarlo ya que se encuentra en las líneas de investigación previstas en la Carrera y que constan en el Plan de Estudios.

Problemática. – Se determinó de manera integral en coherencia con la realidad mundial, nacional, provincial, local e institucional, en donde se detalla las características del problema haciendo énfasis en las variables contenidas en el tema y su relación, buscando el vacío del conocimiento, fortalece el apartado de referencias bibliográficas actualizadas del problema específico a resolver, siendo fundamental el dominio del marco referencial a investigar.

Justificación. - Está planteada desde el punto de vista académico, social, económico.

Objetivos. - Han sido planteados para cumplir una finalidad de manera particular de acuerdo al tema de investigación.

Marco teórico. - Abarca contenidos coherentes con el objeto de estudio, realizando una sistematización del conocimiento científico en relación al tema de estudio, las mismas que están respaldadas por sus respectivas citas.

Metodología. - Se describen correctamente la posterior utilización de métodos, técnicas, instrumentos y procedimientos a utilizar.

Cronograma. - Está planteado para que la investigación sea realizada en los tiempos determinados.

Presupuesto y financiamiento. - Están coherentemente estimados de acuerdo a las actividades del proyecto.

Bibliografía. - Es coherentemente determinada de acuerdo a la temática y ordenada en orden alfabético.

Anexos. - Se hace constar información y documentos que sustenten la viabilidad del proyecto.

En tal virtud y de conformidad con lo establecido en el artículo 225 del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, me permito dar el aval con el informe de UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA estructura, coherencia y pertinencia al presente proyecto de investigación de integración curricular titulado: **Laboratorios virtuales como estrategia innovadora para la enseñanza de Ciencias Naturales en el décimo grado de la Escuela Miguel Riofrío, periodo 2023 – 2024.** Sugiriendo continuar con el proceso correspondiente hasta su graduación.

Atentamente,



Ing. Laura Poma López, Mgtr.
DOCENTE - INVESTIGADOR UNL.