UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

Metaverso para el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje en la Asignatura de Ciencias Naturales en los Estudiantes de EGB, del colegio de bachillerato "Dr. Miguel García Moreno"

GUAMAN AGUALSACA JOEL WILMER
LICENCIADO EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA

ACEVEDO FAJARDO INGRID ABIGAIL
LICENCIADA EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA

MACHALA
2024

UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

Metaverso para el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje en la Asignatura de Ciencias Naturales en los Estudiantes de EGB, del colegio de bachillerato "Dr. Miguel García Moreno"

GUAMAN AGUALSACA JOEL WILMER
LICENCIADO EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA

ACEVEDO FAJARDO INGRID ABIGAIL
LICENCIADA EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA

MACHALA
2024

UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

SISTEMATIZACIÓN DE EXPERIENCIAS PRÁCTICAS DE INVESTIGACIÓN Y/O INTERVENCIÓN

Metaverso para el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje en la Asignatura de Ciencias Naturales en los Estudiantes de EGB, del colegio de bachillerato "Dr. Miguel García Moreno”

GUAMAN AGUALSACA JOEL WILMER
LICENCIADO EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA

ACEVEDO FAJARDO INGRID ABIGAIL
LICENCIADA EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA

ARMIJOS CARRION JORGE LUIS

MACHALA
2024

CERTIFICADO DE ANÁLISIS
magister

TESIS- Final

5% Textos sospechosos

5% Similitudes
< 1% similitudes entre comillas
2% entre las fuentes mencionadas
0% Idiomas no reconocidos

Nombre del documento: TESIS- Final.docx
ID del documento: 37476ac82a64d533e3015f1ac2bda2950d8a64a0
Tamaño del documento original: 3,16 MB
Autores: []

Depositante: JORGE LUIS ARMIJOS CARRION
Fecha de depósito: 12/2/2025
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 12/2/2025

Número de palabras: 13.957
Número de caracteres: 99.670

Ubicación de las similitudes en el documento:

Fuentes principales detectadas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	**repositorio.utmachala.edu.ec** https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/23798/1/Trabajo_Titulacion_3271.pdf 22 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 2% (214 palabras)
2	**doi.org** | El uso de realidad aumentada en la didáctica de las ciencias naturales [The ... https://doi.org/10.62574/rmpi.v4iespecial.238 13 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (75 palabras)
3	**repositorio.uti.edu.ec** | La educación y la nutrición desde el paradigma complejo http://repositorio.uti.edu.ec//handle/123456789/3902 1 fuente similar	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (71 palabras)
4	**repositorio.utmachala.edu.ec** https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/23070/1/Trabajo_Titulacion_2638.pdf 14 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (80 palabras)
5	**repositorio.utmachala.edu.ec** https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/20444/1/Trabajo_Titulacion_829.pdf 2 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (70 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	**doi.org** https://doi.org/10.37960/rvg.v25i92.34297	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (32 palabras)
2	**ve.scielo.org** http://ve.scielo.org/pdf/raiko/v8s2/2542-3088-raiko-8-s2-662.pdf	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (38 palabras)
3	**scielo.senescyt.gob.ec** http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/podium/n42/2588-0969-podium-42-19.pdf	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (33 palabras)
4	**Documento de otro usuario** #8d9fb5 El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (36 palabras)
5	**scielo.senescyt.gob.ec** | El aprendizaje inmersivo como alternativa educativa en con... http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2588-09692022000200019	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (30 palabras)

Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas)

Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

1 https://www.revistaespacios.com/a19v40n02/19400208.html
2 https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/3620
3 https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8276846
4 http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1909-83672019000100059&script=sci_arttext
5 https://doi.org/10.36796/biolex.v0i23.194

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

Los que suscriben, GUAMAN AGUALSACA JOEL WILMER y ACEVEDO FAJARDO INGRID ABIGAIL, en calidad de autores del siguiente trabajo escrito titulado Metaverso para el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje en la Asignatura de Ciencias Naturales en los Estudiantes de EGB, del colegio de bachillerato "Dr. Miguel García Moreno", otorgan a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tienen potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

Los autores declaran que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las dispociones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

Los autores como garantes de la autoría de la obra y en relación a la misma, declaran que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asumen la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Joel Guaman	Ingrid. F.A
GUAMAN AGUALSACA JOEL WILMER	**ACEVEDO FAJARDO INGRID ABIGAIL**
0705804029	**0750201451**

DEDICATORIA

A mi querida familia, especialmente a mi padre, madre, hermanos y hermanas, quienes han sido mi mayor inspiración y fortaleza en este camino. Su amor incondicional, paciencia y apoyo han sido el motor que me impulsó a seguir adelante, incluso en los momentos más difíciles. Gracias por enseñarme el valor del esfuerzo, la perseverancia y la dedicación. Sin ustedes, este logro no habría sido posible.

A mis amigos, en especial a **María Isbes, María Belen, Melanie Gonzalez, Yomaira Espinoza, Adriana Lapo, Alexia Quezada, Julio Vargas y Smith Capa**, por estar a mi lado en cada etapa de este proceso, brindándome su compañía, ánimo y palabras de aliento. Su amistad ha sido un refugio en los días de agotamiento y una fuente de alegría en los momentos de celebración. A todas las personas que, de una u otra manera, me acompañaron en este viaje, con un gesto, una palabra o un consejo oportuno. Cada uno ha dejado una huella en este logro, y por ello les estaré eternamente agradecido/a.

Joel Wilmer Guaman Agualsaca

Con profunda gratitud y emoción, dedico este trabajo a aquellas personas que han sido mi mayor fuente de apoyo y motivación a lo largo de este camino.

Primeramente, agradezco a Dios, quien ha sido mi mayor fortaleza en los momentos más difíciles, guiando cada uno de mis pasos y dándome la fuerza para seguir adelante. Al Tecnólogo Adalberto Isbes, por su apoyo incondicional y por ser como un padre para mí, brindándome su guía y respaldo en cada etapa de este proceso. A la Sra. Ángela Ulloa, cuya dedicación y cuidados han sido fundamentales para que pudiera continuar con mis estudios. También se lo dedico a mis amadas hijas, Brigitte y Ángela Isbes, mi mayor motor e inspiración, cuyo amor me impulsa a prepararme con determinación y esfuerzo, siempre con la mirada puesta en un futuro mejor. A mi madre, por su inagotable apoyo y por estar siempre pendiente de mí, ofreciéndome su amor incondicional, como solo una madre puede hacerlo. A mis demás familiares, por sus palabras de aliento y su compañía en este camino, que han sido un refugio en los momentos de dificultad. Y, por último, a mi compañero de tesis, cuyo apoyo incondicional ha sido fundamental en esta experiencia.

Ingrid Abigail Acevedo Fajardo

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, expresamos nuestra más profunda gratitud a Dios, cuya infinita sabiduría, fortaleza y bendiciones nos han guiado en cada paso de este camino, permitiéndonos culminar con éxito esta importante etapa académica.

A nuestras familias, quienes con su amor incondicional, paciencia y constante apoyo emocional han sido nuestro pilar fundamental en los momentos de mayor desafío. Gracias por creer en nosotros, por sus palabras de aliento y por estar siempre presentes, brindándonos la motivación necesaria para superar cada obstáculo. A nuestros amigos, cuya compañía, solidaridad y estímulo han sido un motor esencial para mantenernos firmes en este proceso, les agradecemos por compartir con nosotros alegrías, esfuerzos y triunfos.

Un agradecimiento especial a nuestro tutor, el **Ing. Jorge Luis Armijos Carrión**, por su invaluable guía, paciencia y compromiso con nuestra formación. Su profundo conocimiento en el campo, junto con su orientación precisa y acertada, nos permitió fortalecer nuestras habilidades y enfrentar los retos con mayor seguridad. Apreciamos su dedicación, siempre dispuesto a brindarnos el tiempo necesario para resolver nuestras inquietudes y aportar su experiencia, enriqueciendo significativamente esta investigación. Su exigencia académica, alto nivel de profesionalismo y constante motivación nos impulsaron a alcanzar altos estándares de calidad, convirtiéndose en un referente y mentor cuya influencia marcará nuestra trayectoria futura. Gracias por inspirarnos con su pasión por el conocimiento y por su inquebrantable compromiso con la excelencia.

RESUMEN 3 METAVERSO PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LA ASIGNATURA DE CIENCIAS NATURALES.

Autores: Ingrid Acevedo, Joel Guaman

Tutor: Ing. Jorge Luis Armijos Carrión

RESUMEN

La evolución de las tecnologías digitales ha revolucionado la educación, impulsando la adopción de metodologías innovadoras que optimicen el aprendizaje y potencien la participación activa de los estudiantes. En este contexto, el metaverso surge como una herramienta inmersiva que transforma la enseñanza tradicional, proporcionando entornos virtuales interactivos que fomentan la exploración, el pensamiento crítico y la construcción del conocimiento de manera significativa.

Esta investigación se centró en el diseño e implementación de un metaverso educativo para fortalecer la enseñanza de Ciencias Naturales en estudiantes de Educación General Básica del Colegio de Bachillerato "**Dr. José Miguel García Moreno**". Siguiendo el modelo ADDIE, se desarrolló un entorno virtual estructurado en distintas fases, desde el análisis de necesidades hasta la evaluación del impacto pedagógico. Para la creación del metaverso, se emplearon herramientas avanzadas como Unity 3D y Blender, diseñando escenarios tridimensionales interactivos, simulaciones científicas y actividades gamificadas alineadas con el currículo educativo.

El estudio adoptó una metodología mixta, combinando enfoques cualitativos y cuantitativos. Se realizaron entrevistas a docentes y encuestas a estudiantes con el fin de evaluar la efectividad del metaverso en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los resultados demostraron un impacto positivo en la motivación, la participación y la comprensión de los contenidos, evidenciando que esta tecnología no solo mejora la retención del conocimiento, sino que también promueve una experiencia de aprendizaje más atractiva e inclusiva.

Palabras Clave: *Metaverso, aprendizaje inmersivo, Ciencias Naturales, modelo ADDIE, innovación educativa, entornos virtuales, gamificación, Unity 3D, Blender, Mixamo.*

ABSTRACT 3

METAVERSE FOR THE TEACHING-LEARNING PROCESS IN THE NATURAL SCIENCES SUBJECT

Autor: Ingrid Acevedo, Joel Guaman

Tutor: Ing. Jorge Luis Armijos Carrión

ABSTRACT

The evolution of digital technologies has revolutionized education, driving the adoption of innovative methodologies that optimize learning and enhance students' active participation. In this context, the metaverse emerges as an immersive tool that transforms traditional teaching by providing interactive virtual environments that foster exploration, critical thinking, and meaningful knowledge construction.

This research focused on the design and implementation of an educational metaverse to strengthen the teaching of Natural Sciences for General Basic Education students at "Dr. José Miguel García Moreno" High School. Following the ADDIE model, a virtual environment was developed in various phases, from needs analysis to the evaluation of its pedagogical impact. Advanced tools such as Unity 3D and Blender were used to create interactive 3D scenarios, scientific simulations, and gamified activities aligned with the educational curriculum.

The study adopted a mixed-methods approach, combining qualitative and quantitative methodologies. Interviews with teachers and surveys with students were conducted to assess the metaverse's effectiveness in the teaching-learning process. The results demonstrated a positive impact on motivation, participation, and content comprehension, showing that this technology not only improves knowledge retention but also promotes a more engaging and inclusive learning experience.

Keywords: *Metaverse, immersive learning, Natural Sciences, ADDIE model, educational innovation, virtual environments, gamification, Unity 3D, Blender, Mixamo.*

INDICE

CAPITULO I. DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS ... 10
1.1 Ámbito de Aplicación: descripción del contexto y hechos de interés..... 10
1.1.1 Planteamiento del problema...... **10**
1.1.2 Localización del problema objeto de estudio...... **11**
1.1.3 Problema central...... **12**
1.1.4 Problemas complementarios...... **12**
1.1.5 Objetivo de investigación. **12**
1.1.5.1 Objetivo General **12**
1.1.5.2 Objetivos Específicos..... **12**
1.1.6 Población y muestra..... **13**
1.1.7 Identificación y descripción de las unidades de investigación. **13**
1.1.8 Descripción de los participantes. **13**
1.1.9 Característica de la investigación **14**
1.1.9.1 Enfoque de la investigación **14**
1.1.9.2 Nivel o alcance de la investigación **14**
1.1.9.3 Método de investigación **15**
1.2 Establecimiento de requerimientos **16**
1.2.1 Descripción de los requerimientos/necesidades que el prototipo debe resolver 17
1.3 Justificación del requerimiento a satisfacer 18
1.4. Marco referencial..... 18
1.4.1 Referencias conceptuales 18
CAPÍTULO II. DESARROLLO DEL PROTOTIPO...... 31
2.1 Definición del prototipo...... 31
2.2 Fundamentación Teórica Del Prototipo..... 31
2.3 Objetivos del prototipo...... 32
Objetivos General...... 32
Objetivos Específicos...... 32
2.4 Diseño del Metaverso...... 32
2.5 Desarrollo del Metaverso. 33
2.6 Herramientas de desarrollo 35
2.7 Descripción del prototipo. 35
CAPÍTULO III. EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO...... 37
3.1 EXPERIENCIA I 37
3.1.1 Planeación. 37

3.1.2 EXPERIMENTACIÓN 40
3.1.2.1 Detalles de la Inducción 40
3.1.2.2 Detalles del desarrollo de la Experiencia I 40
3.1.3 Evaluación y Reflexión: 41
3.1.4 Resultados de la Experiencia I 41
3.2 EXPERIENCIA II 43
3.2.1 Planeación 43
3.2.2. Experimentación 45
3.2.3. Evaluación Y Reflexión 45
3.2.4. Resultados De La Experiencia II Y Propuestas Futuras De Mejora Del Prototipo 46
3.2.4.1. Resultados de la Experiencia II 46
CONCLUSIONES 51
RECOMENDACIONES 52
REFERENCIAS 53

CONTENIDOS DE GRÁFICOS

Figura 1 Colegio De Bachillerato “Dr. José Miguel García Moreno. 11
Figura 2 Modelo ADDIE..... 33
Figura 3 MetaSchool 36
Figura 4 Gráfico de la pregunta 2..... 46
Figura 5 Gráfico de la pregunta 4..... 47
Figura 6 Gráfico de la pregunta 5..... 48
Figura 7 Gráfico de la pregunta 7..... 48
Figura 8 Gráfico de la pregunta 8..... 49

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1 Descripción de participantes 13
Tabla 2 Requerimiento Técnico 17
Tabla 3 Privacidad y seguridad 23
Tabla 4 Plataforma para desarrollo de metaverso 25
Tabla 5 Herramienta para Modelado 3D 28
Tabla 6 Herramientas de desarrollo de contenido. 30
Tabla 7 Cronograma de la experiencia I 38
Tabla 8 Actividades y tiempos asignados en el uso del metaverso educativo 38
Tabla 9 Recursos tecnológicos para la presentación del metaverso. 39
Tabla 10 Descripción de los participantes 39
Tabla 11 Preguntas de la entrevista 41
Tabla 12 Planificación de la experiencia II 44

ANEXOS

Anexo 1 ficha de observación 57
Anexo 2: Entrevista al docente a cargo de la asignatura de Ciencias Naturales. 59
Anexo 3 Experiencia I..... 60
Anexo 4 Experiencia II..... 61
Anexo 5 Encuesta a estudiantes 62
Anexo 6 preguntas de encuesta 65
Anexo 7 consideras que el metaverso te ayudara a comprender temas más complejos.65
Anexo 8 Que tan atractivo te parece el diseño del metaverso. 65
Anexo 9 Que aspecto del metaverso "MetaSchool " consideras que se necesitan mejorar para ser más efectivos en tu aprendizaje. 66

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los nuevos entornos en el ámbito educativo plantean desafíos significativos para los sistemas de enseñanza y sus actores. Resulta esencial conocer y aplicar tecnologías emergentes para desarrollar conocimientos de manera dinámica y eficaz, alineándose con las necesidades sociales contemporáneas. La integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la formación de futuros docentes es crucial para que estos adquieran competencias avanzadas en el uso de recursos educativos innovadores.

Para satisfacer estas demandas educativas, los mundos virtuales en 3D se han destacado como herramientas pedagógicas potentes. Estos entornos simulados permiten a los usuarios interactuar mediante avatares y manipular objetos diversos, facilitando la recreación de sociedades virtuales en línea que imitan la realidad y promueven la interacción entre los participantes. En el ámbito educativo, estos mundos virtuales ofrecen una plataforma para el aprendizaje experimental y colaborativo.

El progreso tecnológico ha dado lugar a la creación de entornos inmersivos conocidos como metaversos, que están transformando fundamentalmente la forma en que interactuamos, aprendemos y colaboramos. Este fenómeno ha despertado un interés creciente en su aplicación educativa, con la promesa de revolucionar los métodos tradicionales de enseñanza y aprendizaje.

El metaverso tiene el potencial de generar experiencias híbridas y enriquecedoras de aprendizaje activo, especialmente en el contexto de la educación a distancia. Sus características distintivas, como la telepresencia, la personificación mediante avatares y la alta fidelidad en la expresión facial, pueden hacer que las interacciones virtuales sean tan efectivas como las presenciales (Peláez, 2022). Este espacio digital inmersivo expande las posibilidades educativas más allá de los límites físicos, representando un avance hacia un futuro en el que la conectividad virtual redefine nuestra experiencia humana. Según Tayal (2022), uno de los objetivos primordiales del metaverso es transformar la manera en que interactuamos, colaboramos, aprendemos y nos entretenemos, abriendo nuevas oportunidades para la innovación educativa y el desarrollo personal.

CAPITULO I. DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS

1.1 Ámbito de Aplicación: descripción del contexto y hechos de interés

1.1.1 Planteamiento del problema.

En el ámbito educativo, es frecuente observar que muchos estudiantes no logran comprometerse plenamente con el material de estudio, lo cual se traduce en una participación limitada en las actividades en clase y, como resultado, un deterioro en su rendimiento académico. Este fenómeno puede atribuirse a una variedad de factores, tales como la falta de atracción hacia el contenido, dificultades para asimilar la información o una ausencia de estímulos motivacionales (López y García, 2020).

Galván y Siado (2021) afirman que el sistema educativo se ha influenciado negativamente por enfoques tradicionales, memorísticos y rutinarios, especialmente porque no se promueve una educación activa y participativa entre los estudiantes. Los métodos tradicionales de enseñanza, centrados en la transmisión de información mediante libros de texto y clases magistrales, suelen ser poco estimulantes y no logran captar el interés de los estudiantes, especialmente en la era digital en la que vivimos.

La interacción del estudiante con el contenido educativo es fundamental para un aprendizaje profundo y significativo. Esta interacción no solo mejora la comprensión y retención de la información, sino que también fomenta habilidades críticas, analíticas y autónomas que son esenciales para el desarrollo académico y personal (Osuna y Vida, 2023).

La falta de recursos visuales y experiencias prácticas limita su capacidad para relacionar los conceptos teóricos con el mundo que les rodea, lo que puede generar desinterés y desmotivación hacia la materia. Por tal motivo es importante que los docentes integren las TIC en el proceso de aprendizaje, de esta manera se obtienen docentes de calidad y actualizados, que utilizan metodologías innovadoras para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje (Soria, 2020).

Por otro lado, Maguiño et al. (2020) mencionan que “La tecnología en el proceso educativo representa hoy día una herramienta esencial e imprescindible, siendo una exigencia de la vida moderna”. El avance tecnológico ha abierto nuevas posibilidades en el ámbito educativo, ofreciendo herramientas innovadoras que permiten a los usuarios interactuar con el contenido. Estas herramientas no solo hacen que el aprendizaje sea más interactivo y

atractivo, sino que también permiten a los estudiantes explorar conceptos complejos de manera más accesible y comprensible.

Se llevaron a cabo visitas regulares al Colegio de Bachillerato “Dr. José Miguel García Moreno” como parte del estudio. Durante estas visitas, se identificaron varios problemas mediante una ficha de observación. Los principales hallazgos fueron los siguientes:

- **Uso de métodos tradicionales:** el colegio sigue utilizando enfoques pedagógicos convencionales.
- **Desconocimiento del uso de herramientas tecnológicas por parte del docente:** los profesores no están familiarizados con las herramientas digitales disponibles.
- **Desinterés en el contenido:** los estudiantes muestran poco entusiasmo por las materias.
- **Baja participación activa**: la involucración de los alumnos en actividades académicas es reducida.

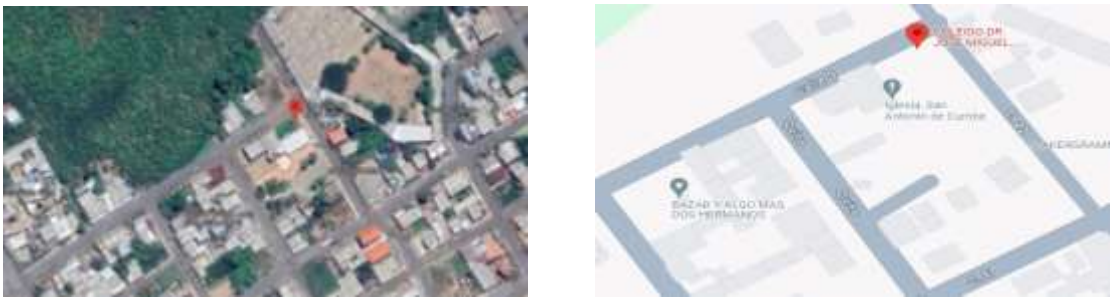
A partir de estos, se derivan el problema central y los problemas complementarios, los cuales se detallan más adelante.

1.1.2 Localización del problema objeto de estudio.

El proyecto se efectuará en el Colegio De Bachillerato “Dr. José Miguel García Moreno” (**Ver Figura 1**) ubicado en el Cantón El Guabo dirección: lotización San Antonio de Cumbe en las calles D y Callejón sin nombre, perteneciente a la provincia de El Oro. El colegio funciona con niveles de Educación General Básica Superior de 8vo, 9no, 10mo y Bachillerato General Unificado de 1ero, 2do, 3ero de bachillerato, el rector de la Institución Educativa es el Mgs. Faustino Emilio Sánchez Rocero.

Figura 1

Colegio De Bachillerato “Dr. José Miguel García Moreno.



Fuente*: Elaboración propia*

1.1.3 Problema central.

- ¿Cómo fortalecer el proceso de Enseñanza-Aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales de Educación General Básica (EGB) mediante la implementación de un metaverso educativo?

1.1.4 Problemas complementarios.

- ¿Cuáles son las principales teorías que respaldan el uso del metaverso en la educación para el proceso de enseñanza-aprendizaje en Ciencias Naturales??

- ¿Qué criterios se deben considerar al seleccionar el software adecuado para el diseño y desarrollo del metaverso educativo?

- ¿Cuál será el impacto que tendrá el uso del metaverso dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje al momento de ser implementado en los estudiantes?

- ¿Cómo se puede integrar el metaverso de manera efectiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Ciencias Naturales?

- ¿Qué métodos se pueden utilizar para evaluar la efectividad del metaverso en la participación de los estudiantes?

1.1.5 Objetivo de investigación.

1.1.5.1 Objetivo General

• Implementar un metaverso como herramienta educativa para el fortalecimiento en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales de Educación General Básica (EGB).

1.1.5.2 Objetivos Específicos

- Determinar los fundamentos teóricos que sustentan el uso del metaverso para el proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA) en la asignatura de Ciencias Naturales.
- Seleccionar el software apropiado para el desarrollo del metaverso dentro del contexto educativo.
- Desarrollar un metaverso que considere las necesidades pedagógicas y los objetivos de aprendizaje de los estudiantes de EGB en la asignatura de Ciencias Naturales.

- Implementar el metaverso en el entorno educativo, asegurando su accesibilidad y facilidad de uso para los estudiantes, así como su adecuada integración en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Evaluar la efectividad del metaverso como herramienta educativa en el nivel de participación de los estudiantes en la asignatura de ciencias naturales.

1.1.6 Población y muestra.

Esta investigación se realizó en el colegio de bachillerato "Dr. José Miguel García Moreno", ubicado en el cantón El Guabo perteneciente a la provincia de El Oro. La muestra dio un total de 32 participantes en lo cual incluyó a un docente y 31 alumnos de entre 11 y 12 años que cursan el octavo EGB en modalidad presencial. Además, el estudio consideró la participación del docente de Ciencias Naturales.

1.1.7 Identificación y descripción de las unidades de investigación.

- 31 estudiantes de octavo de EGB del colegio de bachillerato" Dr. José Miguel García Moreno" periodo lectivo 2024-2025.
- Docente responsable de la asignatura de Ciencias Naturales del colegio de bachillerato "Dr. José Miguel García Moreno".

1.1.8 Descripción de los participantes.

En este punto, se describen los diversos tipos de participantes que han intervenido en el desarrollo de la ficha de observación.

Tabla 1

Descripción de participantes

N°	Participantes	Función	Rol
31	**estudiantes**	Corresponde al grupo de muestra de la institución educativa seleccionada	Receptores
1	**docente**	Actúa como facilitador del aprendizaje, creando un entorno propicio para que los estudiantes adquieran conocimientos, habilidades y actitudes.	Facilitador

Nota: Se describen los participantes que harán uso del prototipo.

1.1.9 Característica de la investigación

1.1.9.1 Enfoque de la investigación

El diseño de la investigación se enfocó en el uso de metodología mixta. Según Fernando (2023), un método de investigación es un conjunto sistemático y controlado de recomendaciones destinadas a resolver un problema. Los métodos mixtos combinan enfoques cualitativos y cuantitativos en un solo estudio, permitiendo una comprensión más completa y enriquecedora del fenómeno investigado.

Enfoque cualitativo

Durante el proceso de interpretación, la técnica cualitativa utiliza la observación y la recopilación de datos para afinar las preguntas de la investigación o identificar otras nuevas. En lugar de generalizar los hallazgos, este método pone énfasis en los aspectos locales, regionales y más profundos de los fenómenos investigados. Se fundamenta en los datos y se dirige a describir los fenómenos para comprenderlos y explicarlos (Sánchez, 2019)

Enfoque cuantitativo

El objetivo del método cuantitativo es establecer patrones de comportamiento y validar ideas a través del análisis estadístico y la verificación numérica. Según Sánchez (2019), este enfoque se considera cuantitativo porque toma en cuenta fenómenos que son cuantificables o a los que se les puede asignar un valor numérico mediante el uso de enfoques estadísticos para el análisis de datos. Esto indica que utiliza el análisis estadístico y mediciones objetivas a través de cuestionarios y encuestas.

Este método fue elegido para evaluar la efectividad de la herramienta. El proyecto se desarrolló a través de investigaciones destinadas a determinar si esta beneficiará su proceso de enseñanza-aprendizaje.

1.1.9.2 Nivel o alcance de la investigación

El objetivo del proyecto es implementar el metaverso como un ambiente educativo para el proceso de enseñanza- aprendizaje en los estudiantes de 8vo EGB del colegio de bachillerato “Dr. José miguel García Moreno”.

El alcance de la investigación es descriptivo lo cual permite identificar el problema mediante la recopilación de datos y la caracterización de la cuestión para descubrir la solución a través del prototipo sugerido. Se utilizará una herramienta técnica para desarrollar el prototipo y su contenido.

Los estudios de este tipo no sólo recogen datos, sino que también diagnostican la afección y profundiza las características del análisis con el fin de presentar las respuestas necesarias para el avance del conocimiento.

1.1.9.3 Método de investigación

Según Luis (2020), los métodos de investigación son una serie de pasos o herramientas, que se utilizan para realizar una investigación a partir del fenómeno que estamos interesados en estudiar, por lo cual cada método posee su propia estructura y dinámica.

Para este trabajo de investigación, utilizaremos una combinación de métodos teóricos y empíricos para obtener una comprensión completa y detallada del uso del metaverso como herramienta educativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de 8vo EGB en el Colegio de Bachillerato "Dr. José Miguel García Moreno"

Métodos Teóricos

Son enfoques y técnicas empleados en la investigación y el análisis que se enfocan en la creación de teorías y conceptos abstractos.

Según Quesada (2020), Nos Permiten descubrir las relaciones esenciales del objeto de investigación, incluso cuando no se pueden observar directamente. Estos métodos desempeñan un papel importante en la etapa de asimilación de hechos, fenómenos y procesos.

- **Análisis-Síntesis:** El método de análisis-síntesis se empleará para descomponer el fenómeno educativo en sus componentes esenciales, como los elementos tecnológicos del metaverso, las estrategias pedagógicas aplicadas, y las interacciones entre estudiantes y tecnología.
- **Inducción-Deducción:** Este método se aplicará en dos fases. Inicialmente, se utilizará un enfoque inductivo para desarrollar hipótesis basadas en observaciones preliminares y estudios de casos sobre la implementación del metaverso en contextos educativos similares.

Métodos Empíricos

Son métodos de investigación que se fundamentan en la recopilación y análisis de datos obtenidos mediante la experiencia directa y la observación del entorno real. Según Argüelles (2021), se apoyan en la experiencia obtenida del contacto directo con la realidad, es decir, se fundamentan en la experimentación y el razonamiento lógico. Junto con la observación de fenómenos y su análisis estadístico, estos métodos son los más frecuentemente empleados en el ámbito de las ciencias sociales y naturales.

- **Observación:** Se centrará en el comportamiento de los estudiantes durante las sesiones de clase que utilizan el metaverso. Se observarán aspectos como la participación activa, la interacción entre estudiantes, y la respuesta a los estímulos educativos proporcionados por la plataforma del metaverso. Este método permitirá captar datos cualitativos sobre cómo los estudiantes experimentan y responden a esta nueva herramienta educativa.
- **Encuestas:** Se aplicarán encuestas estructuradas a estudiantes y profesores para recopilar datos cuantitativos sobre sus percepciones y experiencias. Las encuestas incluirán preguntas sobre la accesibilidad, usabilidad, y efectividad del metaverso, así como sobre su impacto en la motivación y el interés por las materias. Los datos obtenidos permitirán realizar análisis estadísticos para identificar patrones y correlaciones significativas.
- **Entrevistas:** Se realizarán entrevistas semi-estructuradas con una selección de estudiantes, profesores y expertos en tecnología educativa. Estas entrevistas proporcionarán una visión en profundidad sobre las experiencias individuales, las percepciones de la efectividad del metaverso, y las recomendaciones para futuras implementaciones. Las entrevistas permitirán explorar temas emergentes que no se pueden captar completamente a través de encuestas, como desafíos técnicos y barreras pedagógicas.

1.2 Establecimiento de requerimientos

La participación de los estudiantes que utilizarán el metaverso, junto con la orientación del profesor de CCNN, es crucial en la creación del proyecto de investigación. Ambos desempeñan roles fundamentales en la implementación del metaverso como herramienta educativa para el fortalecimiento en el proceso de enseñanza- aprendizaje, contribuyendo así

al desarrollo del proyecto en el cual se pretende dar solución al problema planteado y al logro de sus objetivos.

1.2.1 Descripción de los requerimientos/necesidades que el prototipo debe resolver

Se consideraron los siguientes requisitos para la elaboración del prototipo:

Requerimientos Pedagógicos:

- Interactividad en los contenidos educativos.
- Participación activa de los estudiantes.
- Creación del prototipo

Requerimientos Tecnológicos:

- Conectividad a Internet estable y de alta velocidad.
- Dispositivos de acceso compatibles, como computadoras,
- Dispositivos móviles, gafas de realidad virtual, etc.
- Plataforma para desarrollo del metaverso
- Plataforma para modelado 3D

Requerimientos Técnicos.

La tabla siguiente detalla los elementos necesarios para utilizar, elaborar y crear contenido en el metaverso

Tabla 2

Requerimiento Técnico

Requisito	Mínimos	Recomendados
Sistema Operativo	Windows 10 SP1+, macOS 10.12+, Ubuntu 20.04+	Windows 10 64-bit, macOS 10.15+, Ubuntu 24.04+
CPU	Procesador con soporte para SSE2 (ej. Intel Core i3, AMD Ryzen 3)	Procesador con soporte para SSE2 (ej. Intel Core i9-14900HX, AMD Ryzen 8000G)
RAM	4 GB	16 GB o más
Tarjeta Gráfica	NVIDIA GeForce RTX 2080	ASUS ROG MATRIX RTX 4090 Platinum
Resolución de Pantalla	Resolución mínima de 720p	Resolución de 1080p o superior
Espacio en Disco	5 GB de espacio disponible	SSD con al menos 10 GB de espacio libre

Dependencias Adicionales	Librerías de Visual Studio, .NET Framework 4.6.2,	Librerías de Visual Studio, .NET Framework 4.7.1,

Nota. Especificaciones que se deben tomar en cuenta al momento de crear el metaverso.

1.3 Justificación del requerimiento a satisfacer

Para el cumplimiento de la investigación es implementar un metaverso como herramienta educativa para el fortalecimiento en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales de Educación General Básica (EGB).

Para ello, hemos tenido en cuenta las siguientes metodologías de investigación: cuantitativa y cualitativa. Éstas nos permiten reconocer, evaluar y recoger datos sobre la evolución del proceso de investigación, ofreciendo así una resolución a la cuestión principal, que es la necesidad de implementar un metaverso

Los metaversos adquieren cada vez más relevancia porque es una tecnología que puede utilizarse para vivir experiencias inmersivas, además para comunicarse y compartir información. Los metaversos son algo más que otra aplicación o programa en línea; es una herramienta polifacética que permite a los usuarios participar social y comercialmente en un entorno virtual.

1.4. Marco referencial

1.4.1 Referencias conceptuales

La educación

La educación es un proceso sistemático y continuo de transmisión de conocimientos, valores, habilidades y actitudes, con el fin de desarrollar capacidades intelectuales, emocionales y sociales en las personas. Es un derecho fundamental y una herramienta crucial para el desarrollo personal y social. UNIR (2023) menciona que “la educación incluye la formal (escolarizada), no formal (cursos, talleres) e informal (experiencias de vida)”. El Sistema Nacional de Educación se compone de los niveles educativos: inicial, general básica, bachillerato y educación superior.

La educación general básica está dividida en cuatro subniveles que son:

- Preparatoria que corresponde al primer grado de edades de 5años.
- Elemental que corresponde a segundo, tercero y cuarto grado de edades de 6-8 años

- Media que corresponde a quinto, sexto y séptimo grado de edades de 9-11 años
- Superior que corresponde a octavo, noveno y décimo grado de edades de 12-14 años.

Ecuador ha trabajado arduamente durante años para reformar las estructuras educativas en busca de calidad. En este contexto, es importante señalar que la educación está en constante evolución, especialmente en esta era tecnológica. Las instituciones y los docentes deben actualizar sus conocimientos casi a diario, debido a que las generaciones actuales, como los Millennials y la Generación Z, manejan las herramientas tecnológicas con gran facilidad. Esto contribuye a mejorar la calidad de la educación en todos sus niveles, desde el inicial hasta el avanzado (Suasnabas y Juárez, 2020).

González et al. (2022) destacan la importancia de la educación del siglo XXI, basada en el uso y manejo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Estas tecnologías desempeñan un papel fundamental al ofrecer herramientas y técnicas a través de plataformas digitales de enseñanza virtual. Dichas plataformas permiten la interacción entre estudiantes y docentes, tanto en tiempo real como de forma asincrónica. La participación activa y la dinámica de los contenidos hacen que los métodos tradicionales pasivos sean menos efectivos en comparación con las tareas prácticas que se pueden realizar utilizando estas herramientas.

La educación y las Tic

En el contexto educativo, las TIC se refieren al uso de dispositivos digitales, aplicaciones y plataformas en línea para facilitar el acceso a la información, promover la interacción y colaboración, y personalizar el aprendizaje. Según Vera et al. (2021), estas herramientas son de gran valor en esta era de la información y el conocimiento, por lo que es esencial que la comunidad las integre en el sistema educativo. Esto permitirá que las futuras generaciones se familiaricen con el uso de las TIC, brindando nuevas oportunidades para mejorar la enseñanza y el aprendizaje.

Aguiar et al. (2019), señalan que el desafío en la integración de la tecnología en la educación radica en la necesidad de transformar tanto las prácticas de enseñanza como las creencias pedagógicas arraigadas en los docentes. A pesar de los esfuerzos por incorporar las TIC en el ámbito educativo, persiste una resistencia al cambio por parte de algunos docentes, lo que limita el aprovechamiento pleno de las oportunidades que ofrecen las herramientas digitales para potenciar el aprendizaje.

La creciente integración de las TIC en todos los niveles y modalidades de la educación ha demostrado una dependencia significativa de estas tecnologías, transformando la enseñanza y el aprendizaje en procesos más dinámicos, flexibles, participativos y ubicuos. Las TIC y pedagogías emergentes, como el aprendizaje móvil, el aprendizaje híbrido y la clase invertida, desempeñan un papel significativo. Con la incorporación de tecnologías emergentes en el entorno educativo, se abre un abanico de oportunidades para mejorar la calidad y la efectividad de la educación. (Díaz, 2020)

Tecnologías emergentes

Según Álvarez (2021), las tecnologías emergentes comprenden una serie de avances en tecnologías digitales, TIC, robótica, nuevos materiales e internet de las cosas, entre otros. Estas innovaciones posibilitan el acceso, producción, tratamiento y comunicación de la información presentada en diferentes formatos como texto, imagen y sonido. La integración de estas innovaciones en diferentes ámbitos, incluida la educación, promete transformar significativamente cómo interactuamos con la información y cómo llevamos a cabo procesos educativos, industriales y cotidianos.

Por otro lado, Cantero et al. (2020) destacan que estas tecnologías emergentes son tanto nuevas como antiguas, pero todas están sujetas a ciclos de expectativas exageradas y evolución. Aunque pueden ser alterables, aún no se han explorado completamente ni investigado suficientemente su potencial. En este contexto, estas tecnologías han dado lugar a lo que actualmente se conoce como inteligencia artificial, la cual, entre otras ventajas, ha agilizado los procesos de enseñanza-aprendizaje.

La comprensión de las tecnologías emergentes en el ámbito educativo implica reconocerlas como herramientas dinámicas que evolucionan constantemente y que pueden tener un impacto significativo en la enseñanza y el aprendizaje. En última instancia, el aprovechamiento efectivo de estas tecnologías depende de una integración inteligente en el contexto educativo, con el objetivo de mejorar la calidad y el alcance de la educación.

Para describir las tecnologías que aún no han alcanzado gran notoriedad ni adopción generalizada en la actualidad, pero que están generando un impacto significativo y prometedor para el futuro, se utiliza el término " emergentes". De hecho, identificar cuáles serán las tecnologías y aplicaciones relevantes en el futuro cercano constituye una especie de análisis dentro de lo que podríamos llamar estudios "futuristas" sobre educación y tecnologías de la información y comunicación (TIC).

Montaño et al. (2023) mencionan que las herramientas tecnológicas permiten a los alumnos transformar sus métodos de aprendizaje, brindando oportunidades novedosas para involucrarse con el contenido y promoviendo un acercamiento al estudio que es tanto más independiente como adaptado a sus necesidades individuales. Además, Alvarado y Macias (2023) argumentan que la integración de nuevas tecnologías en la educación puede conducir a una notable mejora en la comprensión y retención de los estudiantes. Estos avances tecnológicos presentan enfoques innovadores que trascienden las prácticas educativas convencionales, brindando a los alumnos experiencias de aprendizaje más enriquecedoras y eficaces.

Metaverso

El término "metaverso" se forma a partir de dos elementos: "meta", que como prefijo indica algo posterior, ulterior o más allá, y "verso", que denota lo que rodea o envuelve. La pandemia y las medidas de distanciamiento físico han acelerado la adopción de la dimensión digital en diversos ámbitos, desde el entretenimiento hasta la educación. Este impulso ha generado un creciente interés en el metaverso, que está estrechamente relacionado con la web 3.0 y promete ampliar la presencia digital en la vida social, económica y posiblemente en la educación. (Barragán-Perea E. A., 2023)

Mendiola (2022) menciona que la primera vez que se utilizó la palabra "metaverso" fue en 1992 en la novela de ciencia ficción "Snow Crash" de Neal Stephenson, el término se refiere a un espacio virtual colectivo que combina la realidad física con entornos digitales en 3D, accesibles a través de tecnologías avanzadas como la realidad virtual (VR), la realidad aumentada (AR) y la realidad mixta (MR). En las últimas décadas, los avances tecnológicos han impulsado la creación de plataformas como Second Life, Fortnite y Decentraland, que no solo ofrecen mundos virtuales interactivos, sino que también comienzan a difuminar las líneas entre lo real y lo virtual.

Este mismo autor indica las siguientes características que presenta el metaverso:

- **Interactividad**: Permite a los usuarios comunicarse entre sí y participar en el metaverso.
- **Corporeidad**: Los usuarios se representan mediante avatares y están sujetos a ciertas reglas y recursos.
- **Persistencia**: El entorno continúa operando y evolucionando, incluso cuando algunos o todos los usuarios no están conectados.

Hoy en día, el metaverso no solo es una herramienta de entretenimiento, sino también un medio con vasto potencial para la educación, el comercio, el trabajo colaborativo y la interacción social.

Metaverso en la educación

La rápida evolución de las tecnologías digitales ha dado lugar a conceptos innovadores que están transformando diversas áreas de la vida cotidiana, entre ellas la educación. Uno de los desarrollos más prometedores y revolucionarios es el metaverso, un entorno virtual tridimensional donde los límites entre la realidad física y digital se desdibujan.

Según Galea (2023), los maestros tendrán la capacidad de interactuar con los niños en un entorno virtual, donde compartirán un espacio, realizarán gestos y se encontrarán en un contexto mucho más favorable que el ofrecido por una simple videoconferencia. En lugar de utilizar libros de texto con imágenes o contenido multimedia en la educación en línea actual, los maestros podrían sumergir a los estudiantes instantáneamente en escenas de estudio.
La enseñanza contemporánea se fundamenta en un enfoque actualizado, donde los educadores adoptan nuevas tecnologías para mejorar sus métodos de enseñanza, particularmente mediante el uso de la realidad virtual. Esta innovación permite a los estudiantes adquirir conocimientos de una manera más dinámica y no convencional en comparación con las prácticas tradicionales del pasado.

Los espacios educativos virtuales son aspectos destacados en los metaversos, sirviendo como puntos de reunión fundamentales dentro de estos entornos. En estos lugares, se proporcionarán directrices de trabajo y actividades con objetivos a corto, mediano y largo plazo, con el propósito de facilitar la enseñanza de una manera autónoma y creativa (Anacona et al., 2019).

Barráez-Herrera (2022) menciona que el metaverso brinda a los profesores habilidades en un entorno inmersivo y multisensorial en 3D, adecuado para ser utilizado en cualquier campo laboral o educativo. Aunque la gente entiende que los mitos y las novelas no son realistas, estos generan emociones. De manera similar, el metaverso no es el mundo real, pero puede ofrecer una sensación palpable, permitiendo proporcionar servicios basados en historias interactivas e inmersivas para los usuarios.

Dentro del ámbito educativo el metaverso puede transformar la educación en un aprendizaje más efectivo, inclusivo y motivador, preparando a los estudiantes para los desafíos del futuro en una sociedad cada vez más digital. Además, los estudiantes podrán colaborar en proyectos dentro del metaverso en tiempo real, desarrollando habilidades de trabajo en equipo.

Desafíos Éticos, de Seguridad y de privacidad en el Metaverso Educativo

La implementación del metaverso educativo no está exenta de desafíos éticos, de seguridad y de privacidad. La recopilación y gestión de datos personales plantea preocupaciones significativas respecto a la protección de la información sensible de los estudiantes. Para lo cual Robles (2021) nos redacta que la importancia de la protección de datos es fundamental para salvaguardar la privacidad y la seguridad de los usuarios, especialmente en un entorno donde las interacciones y transacciones se realizan de manera virtual y se almacenan digitalmente.

La seguridad de los entornos del metaverso también es crucial, ya que las vulnerabilidades pueden ser explotadas para alterar experiencias educativas o robar datos personales. Las instituciones deben establecer políticas claras y robustas medidas de seguridad para abordar estos desafíos de manera efectiva.

A continuación, se muestra una tabla que detalla los desafíos en la implementación de un metaverso en la educación:

Tabla 3

Privacidad y seguridad

DESAFÍO	DESCRIPCIÓN	ACCIONES PROPUESTAS
Privacidad y protección de datos	Salvaguardar la información personal de los estudiantes para prevenir violaciones de privacidad.	Establecer políticas claras de privacidad, usar tecnologías de cifrado, limitar el acceso a información sensibles.

Ética en la Simulación y el Comportamiento Humano	Prevenir la perpetuación de estereotipos o comportamientos inapropiados en entornos virtuales.	Diseñar escenarios inclusivos y culturalmente sensibles, establecer directrices éticas, supervisar contenidos virtuales.
Seguridad de los Entornos Virtuales	Aplicar medidas de ciberseguridad para proteger los entornos virtuales y los datos personales de los estudiantes.	Implementar ciberseguridad robusta, realizar auditorías y actualizaciones, establecer protocolos de respuestas a incidentes.
Consentimiento Informado	Asegurar que los estudiantes y sus familias comprendan plenamente los riesgos y beneficios del uso del metaverso.	Proporcionar información clara y accesible, obtener consentimiento informado, ofrecer opciones de no participación.
Acceso Equitativo	Garantizar que todos los estudiantes tengan acceso igualitario a la tecnología necesaria para participar en el metaverso.	Proveer acceso a tecnologías, implementar programas de apoyo técnico y financiero, fomentar la inclusión digital.

Fuente: Elaboración propia.

Es vital proteger la privacidad y la seguridad de los estudiantes al manejar sus datos personales. Para ello, es esencial establecer políticas claras, utilizar tecnologías de cifrado y restringir el acceso a información sensible. Además, se deben realizar auditorías regulares de seguridad y educar a estudiantes y profesores sobre las mejores prácticas en ciberseguridad.

La ciberseguridad debe ser una prioridad. Esto implica implementar firewalls robustos, sistemas de detección de intrusos y actualizaciones de software regulares para proteger contra amenazas emergentes.

Importancia de las plataformas de creación de un metaverso

Las plataformas de creación de metaversos son esenciales, ya que ofrecen las bases y recursos necesarios para construir estos entornos virtuales inmersivos y persistentes. A continuación, se detallan varios tipos de plataformas utilizadas para desarrollar un metaverso.

Tabla 4

Plataforma para desarrollo de metaverso

Plataformas para desarrollar un metaverso

N°	Descripción	Ventajas	Desventajas
	OpenSimulator es un servidor de mundos virtuales. Se trata de una plataforma extremadamente adaptable que puede utilizarse para diversos fines, como la experimentación social.	• Facilitación a la experimentación y la creación de contenido original. • Ideal para crear simulaciones educativas	• Puede ser complejo y requerir tiempo para aprender • Requiere hardware y redes adecuadas
	Second Life es un mundo virtual en línea donde los usuarios pueden interactuar entre sí, crear contenidos, socializar y hacer negocios en un entorno tridimensional permanente.	• Creatividad • Expresión Personal • Interacción Social	• Rendimiento Técnico • Hardware Requerido • Seguridad
	Es una eficaz herramienta de desarrollo de videojuegos que permite a la gente crear y compartir sus propios juegos.	• Gratuito para descargar y usar. • Interfaz intuitiva y fácil de aprender • Proporciona herramientas robustas.	• Los juegos creados están limitados • Requiere un hardware potente • Limitación de creatividad y los tipos de juegos

Unity	Con una gran flexibilidad y capacidad para desarrollar juegos y experiencias interactivas en tiempo real, Unity es un motor de desarrollo de juegos muy apreciado y reconocido.	• Permite desarrollar y exportar juegos a diversas plataformas. • Potentes motores de gráficos y física • Soporte para servicios en línea	• Pueden tener problemas de rendimiento. • Ocupar mucho espacio en disco. • Requiere un hardware potente
UNREAL ENGINE	Es un motor de juegos avanzado que se utiliza para crear aplicaciones de realidad virtual (RV) y realidad aumentada (RA), además de juegos en 2D y 3D. Proporciona un entorno de desarrollo estable que hace hincapié en un rendimiento excelente y unas imágenes realistas.	• Ofrece gráficos avanzados • Permite crear prototipos rápidamente. • Permite exportar proyectos PC, consolas, dispositivos móviles, y VR/AR.	• Requiere una máquina potente. • Se necesita conocimiento avanzado de C++. • Se requiere un pago

Nota: Especificaciones básicas de varias plataformas para la creación de un metaverso

Se ha seleccionado **Unity 3D** como la plataforma para la creación de este proyecto del metaverso debido a su capacidad para el desarrollo de aplicaciones que pueden desplegarse en múltiples dispositivos, como PC, consolas, dispositivos móviles y realidad virtual/aumentada.

Para lo cual, la elaboración de videojuegos requiere el uso de software especializado y versátil. Este software facilita la integración de conocimientos en hardware, programación, diseño gráfico y edición de formatos multimedia, además de fomentar la creatividad y el entusiasmo necesarios para comercializar un producto de manera efectiva (Méndez, 2020).

Entre sus características, se destacan las siguientes:

- Multiplataforma
- Motor Gráfico Potente
- Interfaz Intuitiva
- Amplia Comunidad y Recursos

Estas características combinadas hacen de **Unity** la plataforma ideal para la creación del metaverso, proporcionando las herramientas, flexibilidad y soporte necesarios para desarrollar un entorno digital expansivo y dinámico.

Para lo cual Tayal (2022) menciona que la creciente reputación del mundo virtual está abriendo una interacción en línea más inmersiva donde los usuarios pueden reunirse, participar y colaborar para un propósito específico, como la interacción social.

También se utilizaron herramientas de modelado 3D. Es importante porque permite crear representaciones detalladas y realistas, mejorando la comprensión y el aprendizaje. Además, fomenta la creatividad y el pensamiento crítico, y tiene aplicaciones en diversas industrias, incluida la educación. Para ello, está transformando el mundo con su innovación.

Importancia de las herramientas de modelado

Las herramientas de modelados son esenciales para el análisis, diseño y gestión efectivos, precisos y satisfactorios de sistemas complejos. Además, fomentan el conocimiento y la creatividad en diversos ámbitos académicos y profesionales, como la biología, la informática, la ingeniería, la arquitectura y las ciencias sociales. Estas herramientas permiten describir sistemas complicados de manera abstracta y simplificada, lo que facilita el análisis, la comprensión, el diseño y la toma de decisiones. Algunas de las principales razones que justifican la importancia de las herramientas de modelado son las siguientes:

- Visualización y Comprensión
- Simulación y Predicción
- Eficiencia en el Diseño
- Innovación y Desarrollo
- Interdisciplinariedad

Para lo cual Maldonado y Loor (2022) nos mencionan que Blender se destaca como una alternativa eficaz y accesible al software comercial de modelado y animación debido a su naturaleza de software libre. Esta característica no solo reduce los altos costos asociados con las licencias de software comercial, sino que también fomenta la democratización del conocimiento y la tecnología. Además, la respuesta positiva de los estudiantes al aprendizaje de Blender resalta su potencial educativo y su capacidad para ampliar el acceso a herramientas avanzadas de modelado y animación.

Tabla 5

Herramienta para Modelado 3D

Herramientas para la creación de modelado 3d			
N°	**Descripción**	**Ventajas**	**Desventajas**
	Blender, una popular herramienta de modelado 3D, arte digital, videojuegos, animación y otros campos, es un software gratuito y de código abierto.	• Es completamente gratuito • Disponible para Windows, macOS y Linux • Soporta scripting en Python	• Tiene problemas de compatibilidad con algunos softwares. • Requiere un hardware potente. • No todos están actualizados
	El popular programa de modelado 3D SketchUp es el favorito de arquitectos, diseñadores de interiores, ingenieros, constructores y aficionados por su sencillez de uso y su énfasis en el desarrollo rápido de modelos 3D.	• Permiten crear y modificar modelos tridimensionales. • Soporte para varios formatos de archivo como DWG, DXF, OBJ, 3DS. • Una amplia gama de plugins disponibles	• Puede experimentar problemas de rendimiento con modelos muy grandes. • Es programa de paga. • Requiere un hardware potente.
	Con la ayuda de las numerosas y sofisticadas la herramienta de ZBrush, los artistas pueden modelar, esculpir y texturizar objetos 3D con precisión y minuciosidad.	• facilita la creación de modelos extremadamente detallados. • La capacidad de pintar directamente sobre el modelo. • Permite a los usuarios adaptarla a sus necesidades y flujos de trabajo específicos.	• Es programa de paga. • Se necesita un hardware potente. • Puede requerir exportación e importación de archivos frecuentemente.

	Uno de los programas de modelado y animación 3D más populares y conocidos en la industria de los efectos visuales, los videojuegos, el cine y la televisión es Autodesk Maya.	• Ofrece un conjunto de herramientas muy amplio que cubre todas las necesidades de modelado. • Facilita la colaboración y el intercambio de archivos • Ofrece herramientas avanzadas para crear movimientos realistas	• El precio de las licencias de Maya es alto. • Se requiere un hardware potente. • Requiere una buena tarjeta gráfica, memoria RAM y procesador.

Nota: Especificaciones básicas de varias herramientas para la creación de modelados 3D.

la elección de Unity 3D y Blender para el desarrollo del proyecto de investigación nos ofrece múltiples ventajas, incluyendo la capacidad de crear entornos virtuales detallados y personajes realistas, así como efectos visuales impresionantes. La integración de estas herramientas garantiza un flujo de trabajo coherente, mejora la colaboración entre equipos multidisciplinarios y contribuye a un desarrollo más eficiente, resultando en un producto final de mayor calidad.

Herramientas para desarrollo de contenido educativos

Los contenidos educativos son un conjunto integral de conocimientos, habilidades, actitudes, destrezas y valores esenciales para alcanzar los objetivos educativos definidos en los programas y planes de estudios. Para lo cual Garduño (2009), menciona que los contenidos educativos son fundamentales para el aprendizaje, dada su esencial utilidad en la comunicación educativa.

Para la creación de los contenidos educativos dentro del metaverso se utilizaron las siguientes herramientas:

Tabla 6

Herramientas de desarrollo de contenido.

Herramienta	Descripción	Ventajas	Desventajas
Canva	Canva es una herramienta de diseño gráfico accesible en línea que facilita los usuarios la creación de diversos oyectos visuales. Trejo, 2018) nos argumenta que canva permite a los estudiantes liberar su creatividad y diseñar cualquier tarea o proyecto que deseen expresar.	• Facilidad de Uso • Accesibilidad en Línea • Plantillas y Recursos	• Limitaciones de Diseño • Dependencia de Internet • Restricciones en la Personalización
Educaplay	Es una plataforma en línea dedicada a juegos interactivos y educativos. (**Silva et al., 2020)** nos menciona que es ventajoso tanto para niños que todavía no saben leer como para personas con discapacidades.	• Diversidad de Actividades • Facilidad de Uso • Personalización	• Limitaciones en la Versión Gratuita • Diseño Limitado
Wordwall	Es una herramienta creada para elaborar actividades personalizadas e interactivas en un formato de gamificación, adecuada para el aula tanto remota como presencial. (Velasco & Nakamoto, 2023) nos menciona que Wordwall nos permite compartir enlaces o enviar tareas por correo electrónico.	• Variedad de Actividades • Evaluación	• Costo • Limitaciones en la Versión Gratuita
Padlet	(León & Erazo , 2021) Nos argumenta que Padlet permite potenciar el aprendizaje significativo y, al mismo tiempo, mejorar el proceso de aprendizaje. Ofrece una pizarra en línea que permite a los participantes compartir ideas con otras personas en tiempo real.	• Versatilidad • Multimedia • Seguridad y Privacidad	• Organización de Contenidos • Dependencia de Internet

Fuente: elaboración propia

Estos recursos permitirán captar activamente la participación de los estudiantes en su proceso de aprendizaje. Estos pueden abarcar actividades, simulaciones, cuestionarios y herramientas de retroalimentación, facilitando así una participación dinámica y la aplicación práctica de los conocimientos, lo que contribuye a una mejor comprensión y retención de la información.

CAPÍTULO II. DESARROLLO DEL PROTOTIPO.

2.1 Definición del prototipo.

El desarrollo de este prototipo tiene como objetivo motivar a cada estudiante mediante la implementación de nuevos métodos de enseñanza en el aula. Este proyecto de investigación se centra en la implementación de un metaverso como herramienta educativa para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje, permitiendo a los estudiantes desarrollar sus conocimientos a través de interacciones con avatares y la exploración de un mundo virtual con diversos escenarios y recursos interactivos.

Su versatilidad permite a los estudiantes sumergirse en entornos virtuales interactivos que pueden simular experiencias del mundo real, con la expectativa de obtener resultados positivos.

2.2 Fundamentación Teórica Del Prototipo

El metaverso es un entorno virtual continuo y colaborativo que fusiona realidad aumentada, realidad virtual y otros elementos digitales para ofrecer un espacio tridimensional en el que las personas pueden interactuar, trabajar, jugar y socializar de manera inmersiva y conectada.

Según Ferreira (2021), la realidad virtual se relaciona con una "interfaz de usuarios avanzada", cuyas características involucran la visualización y el movimiento en entornos tridimensionales y la interacción con elementos en dicho entorno en tiempo real. Para este autor, la experiencia de la interacción del usuario con el mundo real puede aceptarse a través de los estímulos de los sentidos humanos.

Estos entornos virtuales permiten a los usuarios interactuar con espacios tridimensionales y objetos mediante el uso de dispositivos especializados, como cascos de VR, guantes y otros controladores.

Estas experiencias no solo harán que el aprendizaje sea más atractivo y emocionante, sino que también ayudarán a los estudiantes a desarrollar una comprensión más profunda y significativa en la asignatura de Ciencias Naturales

2.3 Objetivos del prototipo.

Objetivos General.

Desarrollar un metaverso utilizando Unity 3D para el fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales de Educación General Básica.

Objetivos Específicos.

- Diseñar un entorno de metaverso que responda a las necesidades pedagógicas y los objetivos de aprendizaje de los estudiantes de EGB en Ciencias Naturales.
- Crear actividades y recursos interactivos dentro del metaverso que faciliten la comprensión de conceptos clave de Ciencias Naturales.
- Implementar el prototipo del metaverso en un entorno educativo real, asegurando su accesibilidad y facilidad de uso para los estudiantes.

2.4 Diseño del Metaverso.

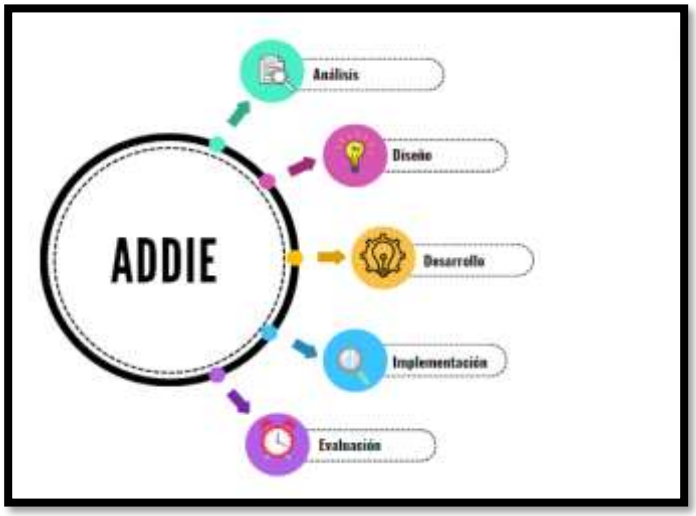
Para el diseño de nuestro metaverso utilizaremos la plataforma Unity 3D. Para lo cual este proyecto sigue la metodología "**ADDIE**", una metodología sistemática diseñada para desarrollar materiales educativos adaptados a las necesidades de los estudiantes.

La implementación de este modelo no solo enriquece el proceso de enseñanza-aprendizaje, sino que también permite a los estudiantes tener una participación más activa y significativa dentro del aula.

Templos (2020) señala que el modelo ADDIE es un enfoque estructurado que consta de cinco fases (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación), cada una de estas fases es crucial para asegurar un resultado final de alta calidad.

Figura 2

Modelo ADDIE



Fuente: Elaboración propia

2.5 Desarrollo del Metaverso.

Para desarrollo del metaverso se sigue un proceso complejo que incluye varias fases detalladas para garantizar su funcionalidad, usabilidad y éxito. Es importante mencionar que para el desarrollo del metaverso se decidió utilizar el modelo **ADDIE** como metodología.

Análisis: En esta fase, se identificaron las necesidades de los estudiantes mediante una ficha de observación (**ver anexo 1),** lo cual se aplicó durante la clase de Ciencias Naturales con estudiantes de 8º EGB. Y este proceso de observación reveló una serie de problemas, y los principales hallazgos fueron los siguientes:

- **Desconocimiento de herramientas tecnológicas:** Los profesores no están familiarizados con las herramientas digitales disponibles.
- **Desinterés en el contenido:** Los estudiantes muestran poco entusiasmo por las materias.
- **Baja participación activa**: La involucración de los alumnos en actividades académicas es reducida.

Diseño: Durante esta fase, se ha elaborado un esquema exhaustivo del metaverso lo cual ha sido diseñado con gran atención al detalle, combinando atractivo visual y navegación intuitiva para asegurar una experiencia de usuario óptima. y proporcionando una experiencia de aprendizaje más dinámica, inmersiva y efectiva.

Tanto docentes como estudiantes se beneficiarán de un entorno educativo innovador que permite una exploración más profunda y participativa de los contenidos. La interfaz amigable y bien diseñada optimiza la integración de recursos didácticos, haciendo que el proceso de enseñanza- aprendizaje sea más accesible, atractivo y enriquecedor.

Desarrollo: En esta fase, se desarrolla la creación del metaverso y los elementos agregados dentro.

- Se utilizó la herramienta **Mixamo** para la creación del personaje, lo que nos permitió animarlo rápidamente sin necesidad de un conocimiento profundo sobre los detalles técnicos.
- Para el proceso de texturas y objetos virtuales se utilizó la herramienta **Blender** el cual también nos permitió crear: aulas de clases, espacios recreativos, baños, etc.
- Además, se seleccionaron los contenidos y actividades a desarrollar basándonos en el libro de Ciencias Naturales de 8º EGB.

Todos estos elementos que se utilizaron serán agregados dentro Unity 3D, preparando así el escenario para una experiencia educativa enriquecedora y efectiva.

Implementación: En esta etapa, los usuarios finales, incluyendo estudiantes y docentes, tienen la oportunidad de interactuar con el metaverso a través de una clase demostrativa, donde los estudiantes podrán acceder a todas las funcionalidades del metaverso y sus características principales como son:

- **Contenidos educativos:** Acceso a materiales didácticos interactivos y multimedia diseñados para enriquecer el aprendizaje.
- **Actividades y ejercicios**: Herramientas y tareas prácticas que facilitan la aplicación del conocimiento en un entorno virtual.

Esta fase no solo facilita la visualización del metaverso, sino que también permite realizar ajustes y modificaciones según las necesidades observadas.

También se llevará a cabo un monitoreo constante del uso del metaverso para identificar y resolver cualquier problema técnico o de usabilidad. Este seguimiento garantiza que el metaverso funcione de manera óptima y que los estudiantes puedan aprovechar todas sus funcionalidades.

Evaluación: En la fase evaluación, se llevó a cabo una encuesta exhaustiva para evaluar la efectividad del metaverso en los estudiantes de 8vo de Educación General Básica y poder verificar si se han cumplido los objetivos previamente establecidos proporcionando datos valiosos para realizar mejoras adicionales y asegurar el éxito a largo plazo del proyecto.

2.6 Herramientas de desarrollo

Para la creación del metaverso, se utilizaron las siguientes herramientas de desarrollo:

- **Paint**: Es una herramienta que nos permitió realizar bocetos, los cuales posteriormente fueron fundamentales para la creación del prototipo.
- **Grabadora de voz:** Se utilizó para grabar las voces que se implementarán en nuestro prototipo.
- **Plataformas educativas:** Se utilizaron plataformas educativas en el metaverso como: Educaplay, canva, Wordwall, padlet**.**
- **Blender:** Fue seleccionado principalmente por su facilidad de uso, accesibilidad y disponibilidad de bibliotecas descargables. Además, se empleó para desarrollar propiedades de texturas y objetos, proporcionando imágenes y estructuras de referencia útiles para el diseño.
- **Unity 3D:** Esta herramienta posee un potente motor gráfico, que facilita la creación de gráficos de alta calidad y entornos realistas, aspectos esenciales para conseguir la experiencia inmersiva que se busca en un metaverso.

2.7 Descripción del prototipo.

Descripción Técnica

PASOS PARA EJECUTAR Y JUGAR EN EL METAVERSO

Paso 1: Abrir el Juego

- Doble clic en el archivo ejecutable del metaverso llamado "**MetaSchool**"

Paso 2: Iniciar el Juego

- Esperar a que el juego cargue y muestre la pantalla de inicio.
- La carga de todos los elementos del metaverso dependerá la velocidad de tu computador.

Paso 4: Controlar tu Avatar

- Usa las teclas de movimiento en tu teclado "↑↓←→ "para moverte hacia adelante, atrás, izquierda y derecha).

- Usa el ratón para mirar alrededor e interactuar con el entorno.

Paso 5: Explorar y Jugar

- Explora el mundo virtual libremente con tu avatar utilizando las teclas de movimiento.
- Podrás visualizar los salones de clases y acceder a los contenidos educativos mediante presentaciones multimedia.
- Además, tendrás la oportunidad de participar en actividades interactivas, resolver problemas en tiempo real y colaborar en proyectos grupales.

Sumérgete en un entorno de aprendizaje dinámico y envolvente que enriquece tu experiencia educativa.

Paso 6: Salir del Juego

- Presiona Esc para abrir el menú principal.
- Haz clic en Salir o Exit para cerrar el juego.

Figura 3

MetaSchool

Fuente: Elaboración propia

- **Descripción Pedagógica**

El sistema educativo está frente a una herramienta que puede transformar de manera drástica el proceso de enseñanza y aprendizaje.

La integración del metaverso en los procesos educativos y formativos permitirá crear entornos de aprendizaje innovador donde los estudiantes pueden interactuar en una realidad virtual paralela, segura y adaptada a sus necesidades.

- **Juegos Educativos**: Juegos que ayuden a los estudiantes a aprender conceptos complejos de manera lúdica.

- **Presentaciones Interactivas:** Presentación que permitan a los estudiantes interactuar con los contenidos, como explorar modelos 3D o responder preguntas en tiempo real.
- **Acceso a Materiales Educativos:** Acceso a materiales didácticos interactivos y multimedia diseñados para enriquecer el aprendizaje.

CAPÍTULO III. EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO.

3.1 EXPERIENCIA I

El objetivo de esta experiencia es evaluar la implementación del prototipo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con un enfoque en la personalización y dinamismo de las actividades diseñadas. A través de este prototipo, se busca integrar nuevas tecnologías y metodologías educativas que potencien el aprendizaje y la motivación de los estudiantes. La flexibilidad de estas actividades permite adaptarse a las necesidades específicas del alumnado, mientras se fomenta la participación activa en un entorno de aprendizaje innovador.

3.1.1 Planeación.

La planificación de la primera experiencia contempla un enfoque estructurado que permite una ejecución controlada y eficiente del prototipo en el contexto educativo. En este proceso, se evaluaron diversos factores para garantizar el éxito de las actividades, considerando las características tanto del espacio físico como del entorno tecnológico.

El desarrollo de estas actividades se alinea con el objetivo de innovar e integrar nuevas metodologías y recursos educativos que complementen y enriquezcan la formación de los estudiantes. Por ello, es fundamental considerar la posibilidad de realizar mejoras continuas en aspectos como la tecnología utilizada, las estrategias pedagógicas aplicadas y la coherencia con el currículo académico vigente.

Durante la fase de experimentación, se evaluaron factores clave para la implementación de las actividades, como el espacio físico disponible, la ubicación más conveniente, las fechas y horarios adecuados, y la modalidad más pertinente. Además, se pondrá especial énfasis en los aspectos tecnológicos, asegurando una conectividad estable y proporcionando los recursos necesarios para una implementación eficaz y alineada con los objetivos propuestos.

Todo esto se llevará a cabo en estrecha colaboración con el docente responsable de la asignatura en el centro educativo correspondiente. (**Ver tabla 7**)

Tabla 7

Cronograma de la experiencia I

Fecha	miércoles / 04 /diciembre/2024
Hora	8:00 AM – 8.45 AM
Lugar	Colegio Dr. Miguel García moreno.” Laboratorio de cómputo”
Modalidad	Presencial

Nota: Esta tabla presenta la información sobre la fecha, el lugar y la modalidad de la experiencia I.

El cronograma de la demostración del metaverso educativo en Unity incluye instrucciones iniciales, una descripción de la plataforma y su aplicación en educación, además de la recolección de información mediante una entrevista (**ver tabla 8**)

Tabla 8

Actividades y tiempos asignados en el uso del metaverso educativo

Actividades	**Duración**
- Indicaciones de inicio de metaverso educativo en Unity.	15 minutos
- Descripción de plataforma sobre su aplicación en la educación y su uso.	20 minutos
- Recolección de información mediante entrevista al docente.	10 minutos
Total	45 minutos

Nota: El cronograma establece el tiempo asignado y las actividades a realizar.

A continuación, se detallan los recursos tecnológicos utilizados en la experiencia I sobre el producto tecnológico, junto con sus respectivas descripciones. (**ver tabla 9)**

Tabla 9

Recursos tecnológicos para la presentación del metaverso.

Recursos	Descripción
Laptop	Gama media (**Hp**)
Internet	Datos móviles/ wifi

Nota: Recursos que se utilizarán durante la presentación del metaverso.

Tabla 10

Descripción de los participantes

• **Nombre del Participante**	• Lc**.** Cristian Manuel Bazaran Robles.
• **Recolección de información**	• Entrevista mediante Cuestionario
• **Perfil de Docente**	• Docente de 8vo EGB del colegio Dr. Miguel García moreno.
• **Recolección de información**	Docente de Ciencias Naturales. • 1 docente.

Nota: Se especifican la institución y el docente responsable de la asignatura que participó en la experiencia.

En esta experiencia se describieron las actividades asignadas que dieron inicio a la primera interacción y demostración del metaverso.

Participantes: La docente encargada de la asignatura de Ciencias Naturales de 8vo año de EGB, paralelo "B".

Para recolectar los datos de esta experiencia inicial y la implementación del metaverso, se llevó a cabo una entrevista con el docente, quien ofreció comentarios positivos sobre el prototipo.

La asesoría se realizó de manera presencial con la participación del Lic. Cristian Manuel Bazaran Robles. Durante la sesión, se realizaron diversas actividades, se proyectaron videos y diapositivas dentro del metaverso. La primera experiencia educativa tuvo lugar en el aula. Tras la presentación, el docente compartió sus opiniones y recomendaciones sobre el metaverso desde una perspectiva pedagógica.

3.1.2 EXPERIMENTACIÓN

3.1.2.1 Detalles de la Inducción

Primero, se realizó una visita para coordinar con el rector encargado de la institución y gestionar la presentación de nuestro prototipo de tesis. Luego, se mantuvo una conversación con el docente responsable de la asignatura de Ciencias Naturales para planificar una reunión, la cual se llevó a cabo el 4 de diciembre de 2024 a las 8 a.m. Durante esta reunión, se presentó con éxito el prototipo MetaSchool. Siguiendo una serie de pasos que facilitaron la optimización de la experiencia:

- Comenzando con un cordial saludo a la docente, la experiencia tuvo lugar en la sala de computación del colegio
- Se presentó una explicación completa del "Metaverso", resaltando sus características clave y los contenidos que formarán parte del prototipo.

3.1.2.2 Detalles del desarrollo de la Experiencia I

En esta primera experiencia, con el apoyo del docente encargado de la asignatura, se pudo observar y analizar el diseño del prototipo **MetaSchool.** Además, se realizaron sugerencias para mejorar los contenidos y actividades, optimizando el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro del mundo virtual.

- Presentación de un video explicativo que detalla el diseño y la utilización del metaverso, resaltando su estructura, funcionalidad y objetivo principal.
- Contribución del docente mediante observaciones y recomendaciones clave para enriquecer la calidad de los contenidos y perfeccionar las actividades de aprendizaje.
- Valoración de la experiencia del prototipo en el contexto de la asignatura a través de una entrevista detallada.

Detalles del Cierre.

Durante la entrevista con el docente, se recopilaron aportes y recomendaciones clave, enfocadas en mejorar la adaptabilidad del prototipo a los contenidos presentados y en optimizar el desarrollo del metaverso para satisfacer las demandas educativas actuales.

Para finalizar el proceso de experimentación, se realizó una entrevista con el docente de Ciencias Naturales. Durante esta instancia, se abordaron de manera integral los aspectos tecnológicos, pedagógicos y curriculares, con el objetivo de identificar áreas de mejora que promuevan una mayor accesibilidad y eficacia en el contexto de la educación digital.

3.1.3 Evaluación y Reflexión:

La presentación del prototipo es fundamental, ya que permite identificar áreas de mejora y ajustes que podrían pasar desapercibidos inicialmente. Asimismo, ofrece la oportunidad de evaluar el potencial impacto de la implementación del metaverso en un entorno educativo.

Facilidad de uso: MetaSchool se caracteriza por ser accesible para los estudiantes. Su descarga es fácil y no demanda habilidades técnicas complejas. Además, su interfaz intuitiva permite a los usuarios navegar de manera sencilla y sin inconvenientes.

Interactividad: MetaSchool se presenta como una herramienta dinámica para los estudiantes, facilitando la participación activa del usuario.

Retroalimentación: Los estudiantes tienen la posibilidad de acceder a los videos implementados siempre que lo necesiten, junto con actividades diseñadas para reforzar su aprendizaje.

Motivación: Un aspecto destacado de MetaSchool es su capacidad para potenciar el entusiasmo de los estudiantes. La interacción inmersiva con personajes virtuales, objetos tridimensionales y actividades dinámicas crea un entorno estimulante que inspira un compromiso más profundo y significativo con el aprendizaje.

3.1.4 Resultados de la Experiencia I

En el primer encuentro con el docente de la asignatura de Ciencias Naturales, Lic. Cristian Manuel Bazaran Robles, se presentó el Metaverso Educativo y sus respectivas actividades diseñadas para la materia. El docente aceptó la propuesta y ofreció algunas sugerencias para añadir más actividades que sean interactivas, dinámicas y flexibles para los estudiantes. **(ver tabla 11)**

Tabla 11

Preguntas de la entrevista

Preguntas	Respuestas	Análisis
1° ¿Qué impresión le deja el metaverso en cuanto a su potencial para incentivar la	Es un método innovador para despertar el interés en los estudiantes	Percibe al metaverso como una herramienta positiva y motivadora que fomenta el

participación activa de los estudiantes en la asignatura de Ciencias Naturales?		interés de los estudiantes, lo que sugiere su potencial educativo.
2° ¿Piensa usted que la integración de herramientas innovadoras como el metaverso podría enriquecer el currículo actual de Ciencias Naturales?	Si, porque el método tradicionalista no llama la atención a los jóvenes y se requiere implementar las Tic para tener aprendizajes más significativos dentro del área	Existe un consenso sobre la necesidad de modernizar el currículo integrando tecnologías emergentes como el metaverso para mejorar el aprendizaje.
3° ¿Cree usted que las tecnologías emergentes como el metaverso facilitan el aprendizaje y mejora la experiencia educativa de los estudiantes en la asignatura de Ciencias Naturales? **¿Por qué?**	Si, por que la generación presente esta apegada más a la tecnología y del momento que se implementen estas herramientas tecnológicas como el metaverso mejorara el interés y también el rendimiento del estudiante.	Se destaca cómo la afinidad de los estudiantes con la tecnología puede aprovecharse para mejorar tanto el interés como los resultados académicos.
4° ¿En su opinión, el metaverso" Met Game" es una herramienta educativa más efectiva que los métodos tradicionales? **¿Por qué?**	A criterio personal pienso que es una herramienta efectiva que otras que conozco ya que implementa el conocimiento y el jugar.	El entrevistado resalta la efectividad del metaverso al integrar aprendizaje y entretenimiento, sugiriendo que esta combinación puede ser superior a métodos tradicionales.
5° ¿Desde su perspectiva, los contenidos dentro del metaverso cumplen con los objetivos curriculares de la asignatura de Ciencias Naturales? **¿Por qué?**	Desde mi punto de vista los contenidos en cuantos a los objetivos curriculares si se relacionan.	Aunque se considera que los contenidos están alineados con los objetivos curriculares, no se especifica si cumplen totalmente con las expectativas docentes.

6° ¿Cree que el uso del metaverso le brindará más oportunidades para ser creativo en la planificación y ejecución de sus clases? **¿Por qué?**	Yo pienso que el uso de la tecnología dentro de la educación mejora en todos los sentidos tanto en la planificación, las clases y la evaluación.	Se identifica una percepción positiva respecto a la influencia del metaverso en la creatividad docente y en diversos aspectos del proceso educativo.
7° ¿Considera usted que las instrucciones proporcionadas son claras y suficientes para comprender como utilizar el metaverso en la asignatura de Ciencias Naturales? **¿Por qué?**	Considero que en cuanto al contenido hay que ser más explícito.	Se observa una necesidad de mejorar la claridad de las instrucciones, lo que indica un área clave para perfeccionar la implementación del metaverso.

Nota. Resultados de la entrevista con el docente

3.2 EXPERIENCIA II

3.2.1 Planeación

La segunda experiencia se la realizó de manera presencial en el laboratorio del Colegio de Bachillerato "Dr. José Miguel García Moreno", contando con la participación de 32 estudiantes de octavo año de EGB, con edades entre 12 y 13 años y la presencia del docente encargado de la asignatura, Lcdo. Cristian Manuel Bazaran Robles, quien nos facilitó el uso de sus horas de clase para la ejecución del prototipo MetaSchool, diseñado con contenidos y actividades alineados con la asignatura de Ciencias Naturales. Este prototipo fue presentado mediante la herramienta Unity, brindando a los estudiantes una experiencia educativa innovadora como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 12

Planificación de la experiencia II

Planificación	Detalles
Hora y fecha de ejecución del prototipo	- Fecha: lunes 20 de enero de 2025 - Hora: 10:00 am – 11:30 am
Lugar	Colegio de Bachillerato "Dr. José Miguel García Moreno"
Participantes	Estudiantes de 8vo EGB paralelo “C”
Lugar de interacción	Laboratorio
Materiales	Acceso a internet, laptop y proyector
Actividades y tiempos	- Introducción del metaverso: 10:00 am – 10:15 am (15 minutos) - Presentación del tema de la clase: 10:15 am – 10:20 am (5 minutos) - Exploración del prototipo en el metaverso: 10:20 am – 10:25 am (5 minutos) - Reproducción del video temático en el metaverso: 10:25 am – 10:45 am (20 minutos) - Actividad interactiva (quiz): 10:45 am – 11:00 am (15 minutos) - Retroalimentación del tema con escenarios en 3D: 11:00 am – 11:15 am (15 minutos) - Realización de Encuesta: 11:15 am – 11:30 am (15 minutos)

Nota: Esta tabla detalla las actividades planificadas y sus tiempos asignados para la ejecución del prototipo MetaSchool durante la experiencia II.

3.2.2. Experimentación

En esta segunda experiencia se presentó el prototipo MetaSchool, desarrollado con la herramienta Unity. Este prototipo integró contenidos y actividades alineados con el currículo de Ciencias Naturales, presentado como una herramienta educativa innovadora. Su diseño permitió a los estudiantes interactuar en un entorno de aprendizaje inmersivo, ofreciendo una experiencia motivadora y dinámica. A continuación, se detalla cada uno de los procesos llevados a cabo con los estudiantes durante la ejecución del prototipo:

- Bienvenida y presentación a los estudiantes, realizando una breve introducción sobre el metaverso mostrando una imagen de realidad virtual y aumentada. A partir de ahí, explicamos de manera clara y sencilla en qué consiste nuestra investigación de tesis.
- Se presentó de manera breve el tema de la clase, formulando preguntas para evaluar los conocimientos previos de los estudiantes.
- Exploración del prototipo del metaverso MetaSchool realizado en la herramienta Unity donde los estudiantes tuvieron un primer acercamiento práctico al entorno virtual.
- Se proyectó un video educativo dentro del entorno virtual, relacionado con el tema de Ciencias Naturales, donde los alumnos tuvieron que interactuar con el entorno del prototipo e ingresar al aula 1.
- Se llevó a cabo una actividad interactiva de un quiz dentro del entorno virtual. Para ello donde los alumnos tuvieron que ingresar al aula 4, lo que promovió la participación activa y evaluación del aprendizaje.
- Retroalimentación de los conceptos aprendidos mediante la presentación de un sistema solar creado en 3D dentro del prototipo.
- Aplicación de la encuesta en formato físico (hoja) que incluyó una escala de Likert y preguntas cerradas, con el objetivo de evaluar la experiencia de los estudiantes con el prototipo MetaSchool.

3.2.3. Evaluación Y Reflexión

La evaluación del prototipo MetaSchool se llevó a cabo mediante la técnica de encuesta, con el fin de medir la efectividad del metaverso como herramienta educativa en el PEA. En esta

ocasión la encuesta contó con 10 preguntas cerradas, dirigido a 32 estudiantes de octavo año EGB.

La implementación del prototipo creó un entorno educativo innovador que permitió a los estudiantes interactuar de manera práctica con los contenidos y actividades alineadas con la asignatura de Ciencias Naturales. Esta experiencia facilitó el desarrollo de habilidades cognitivas y potenció el aprendizaje a través de la interacción directa con el entorno virtual. Los estudiantes se mostraron plenamente involucrados tanto en las actividades del prototipo como en la evaluación de los contenidos, lo que refleja el impacto positivo de la herramienta.

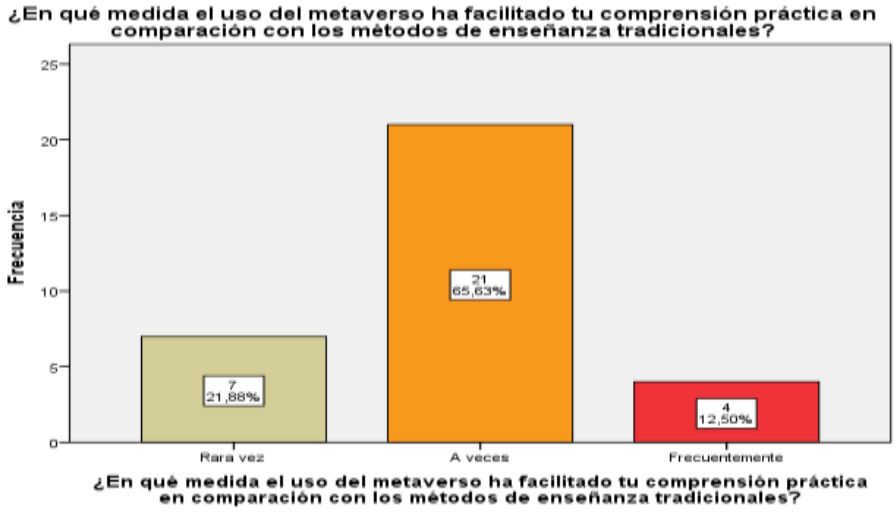
3.2.4. Resultados De La Experiencia II Y Propuestas Futuras De Mejora Del Prototipo

3.2.4.1. Resultados de la Experiencia II

En este apartado se presentan los resultados obtenidos a través de la aplicación de una encuesta basada en la escala Likert, dirigida a los estudiantes de octavo año de EGB del Colegio de Bachillerato "Dr. José Miguel García Moreno". El propósito de esta encuesta fue evaluar la experiencia de los estudiantes con el uso del prototipo MetaSchool. A continuación, se detallan los siguientes resultados:

Figura 4

Gráfico de la pregunta 2



Nota: Gráfico de barras del uso del metaverso en comparación con los métodos tradicionales.

Análisis: Los resultados muestran que el 12,50% de los estudiantes consideran que el uso del metaverso facilita frecuentemente su comprensión práctica en comparación con los métodos tradicionales, lo que indica que este grupo han logrado beneficiarse significativamente de la tecnología en su aprendizaje. Por otro lado, la mayoría, un 65,63% considera que el metaverso les ayuda a veces, lo que indica que, aunque la herramienta tiene un impacto positivo, su efectividad no es constante para todos. Finalmente, un 21,88% afirmó que rara vez les ha sido útil, lo que muestra la necesidad de un mayor acompañamiento o estrategias adicionales para optimizar su uso en el aula.

Figura 5

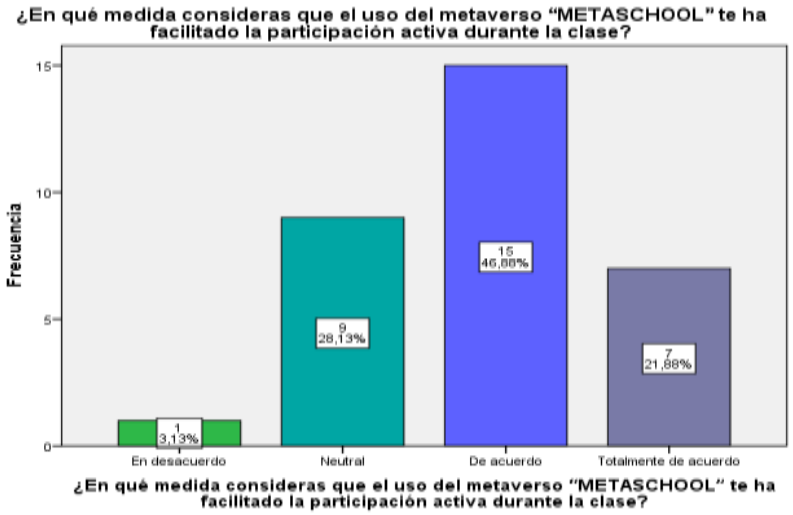
Gráfico de la pregunta 4

Nota: Gráfico de barras que muestra la alineación del prototipo con el contenido de Ciencias Naturales.

Análisis: Según los resultados obtenidos, el 25% de los estudiantes manifiesta estar totalmente de acuerdo en que los contenidos, recursos y actividades dentro del metaverso "MetaSchool" están alineados con los temas y objetivos de la asignatura de Ciencias Naturales. Además, un 62,50% señala estar de acuerdo con esta afirmación, lo que evidencia una percepción mayoritariamente positiva de la herramienta. Por último, el 12,50% mantuvo una respuesta neutral, lo que sugiere que algunos aspectos podrían ser mejorados para lograr una mayor aceptación.

Figura 6

Gráfico de la pregunta 5

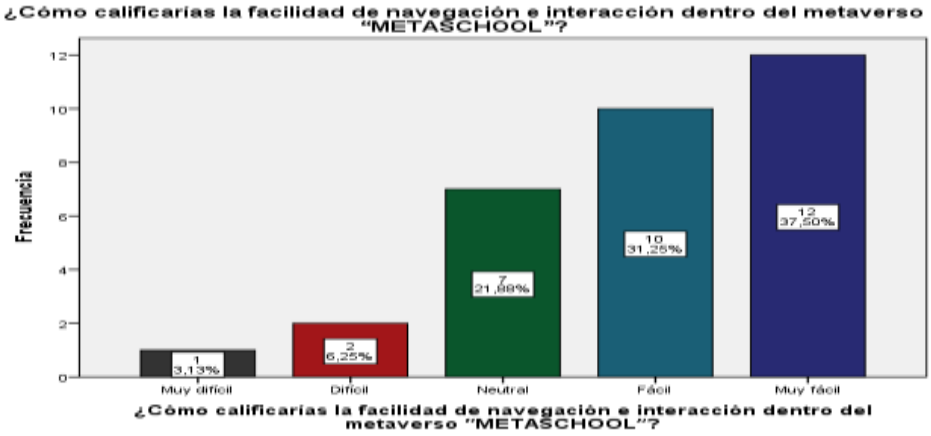


Nota: Gráfico de barras que muestra el nivel de motivación al usar MetaSchool

Análisis: Según los resultados obtenidos, el 21,88% de los estudiantes manifiesta estar totalmente de acuerdo en que el uso del metaverso ha facilitado su participación activa durante la clase. Por otro lado, el 46,88% indica estar de acuerdo con esta afirmación, representando a la mayoría y evidenciando una valoración positiva del impacto de la herramienta. Mientras tanto, un 28,13% mantuvo una respuesta neutral, lo que indica que para este grupo no es ni claramente positivo ni negativo. Por último, un 3,13% están en desacuerdo, lo que demuestra que una mínima cantidad de estudiantes, la herramienta no ha cumplido con las expectativas en este aspecto.

Figura 7

Gráfico de la pregunta 7

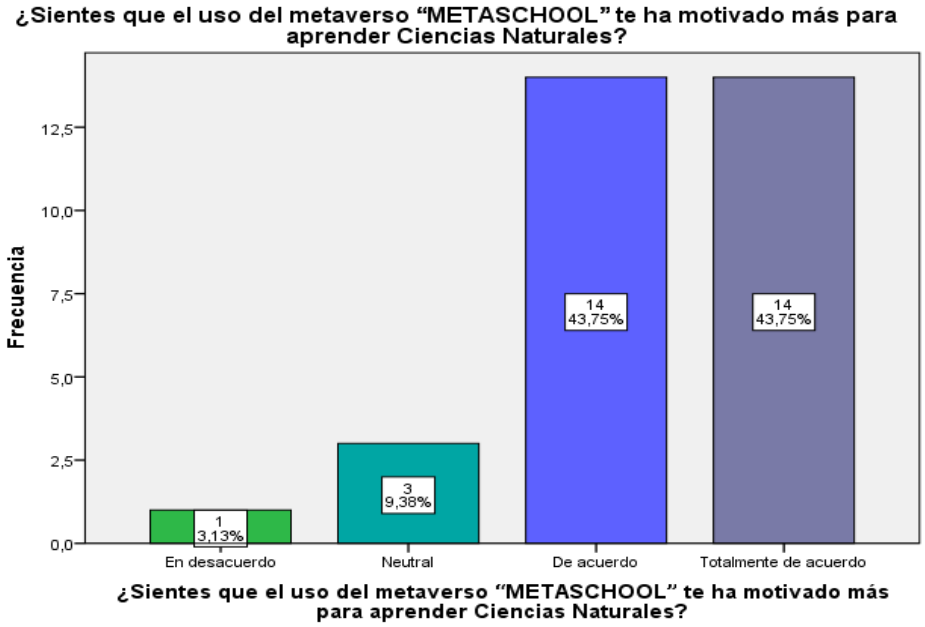


Nota: Gráfico de barras que muestra la facilidad de uso del prototipo MetaSchool

Análisis: Según los resultados obtenidos, el 37,50% de los estudiantes calificaron la navegación como muy fácil y el 31,25% como fácil, lo que indica que la mayoría de participantes consideran que la interacción en el metaverso es accesible. Por otro lado, el 21,88% de los encuestados mantuvo una respuesta neutral, ya que para ellos la experiencia no fue ni fácil ni difícil. Mientras tanto un 6,25% considera que la navegación es difícil y finalmente un 3,13% demuestran que es muy difícil para ellos, debido a la falta de familiaridad con la navegación en este tipo de entornos digitales.

Figura 8

Gráfico de la pregunta 8



Nota: Gráfico de barras del nivel de motivación al usar MetaSchool

Análisis: Según los resultados obtenidos, el 43,75% de los estudiantes manifiesta estar totalmente de acuerdo en que el metaverso ha incrementado su motivación hacia el aprendizaje, mientras que otro 43,75% está de acuerdo, lo que indica un alto nivel de aceptación y motivación por parte de la mayoría. Por otro lado, un 9,38% adopta una postura neutral y por último un 3,13% expresa estar en desacuerdo, lo que se evidencia que en este grupo no han notado una diferencia significativa en su motivación.

3.2.4.2. Propuesta futura de mejora del prototipo

Mediante la interacción, participación y opiniones recogidas a través de la encuesta realizada a los estudiantes de octavo año durante la implementación del metaverso MetaSchool, se obtuvo información valiosa acerca del desempeño del prototipo en aspectos como la usabilidad, interactividad y diseño. A partir de estos resultados, se proponen las siguientes mejoras futuras del prototipo:

- Incorporar un sistema de soporte técnico en tiempo real.
- Añadir instrucciones más claras que faciliten al estudiante la comprensión y el manejo de la herramienta dentro del metaverso.
- Incluir más actividades dinámicas como juegos interactivos que fomenten la participación activa.
- Publicar el prototipo en plataformas móviles como en Play Store para que los estudiantes puedan interactuar con el metaverso desde diferentes dispositivos.
- Implementar audio en las actividades que contribuya una experiencia más inmersiva y atractiva para los estudiantes.

CONCLUSIONES

Con base a los objetivos establecidos y los resultados obtenidos a partir de la ejecución del prototipo y la aplicación del instrumento de evaluación, se concluye lo siguiente:

- Se analizaron los fundamentos teóricos del metaverso, confirmando que es una herramienta educativa innovadora que facilita la enseñanza y el aprendizaje en Ciencias Naturales. Su uso como entorno inmersivo fomenta la interacción activa de los estudiantes, permitiendo una mejor comprensión de conceptos complejos.
- Se determinó que Unity 3D es una plataforma eficaz para la creación de entornos virtuales educativos, debido a su flexibilidad, capacidad de modelado en 3D y compatibilidad con diversas herramientas interactivas. Además, la integración de recursos multimedia dentro del metaverso ha permitido una experiencia de aprendizaje enriquecida para los estudiantes.
- El prototipo MetaSchool fue diseñado de acuerdo a los contenidos y recursos alineados con la asignatura de Ciencias Naturales. La implementación de actividades interactivas, simulaciones y elementos visuales en 3D permitió a los alumnos explorar conceptos de forma dinámica, facilitando su aprendizaje y comprensión.
- La implementación del metaverso en el aula fue bien recibida por los estudiantes y el docente encargado de la asignatura, lo que se evidenció que el acceso y el uso de MetaSchool permitió a los alumnos interactuar activamente con los contenidos, promoviendo así su participación activa durante la clase dentro del entorno virtual.
- Se evaluó el impacto de la herramienta educativa MetaSchool a través de instrumentos aplicados a estudiantes y docentes, obteniendo resultados positivos. La encuesta realizada a los estudiantes evidenció que el uso del metaverso incrementó significativamente su motivación y participación en el aula, además enriqueció su experiencia de aprendizaje en comparación con los métodos tradicionales.

RECOMENDACIONES

De acuerdo con la investigación, se recomienda lo siguiente:

- Los docentes reciban capacitación sobre el uso de herramientas emergentes en el aula, que les permita desarrollar estrategias pedagógicas innovadoras que fomenten un aprendizaje significativo y participativo.
- Las instituciones educativas deben impulsar una enseñanza de calidad mediante la aplicación de estrategias metodológicas y didácticas innovadoras, facilitando que los docentes brinden experiencias de aprendizaje más enriquecedoras.
- Al integrar tecnologías emergentes en el aula, es fundamental asegurarse de que los estudiantes posean conocimientos previos sobre el uso de dispositivos tecnológicos. Esto facilitará su interacción con estos entornos, evitando dificultades y favoreciendo una experiencia de aprendizaje más comprensible y motivadora.

REFERENCIAS

AGUIAR, B. O., VELÁZQUEZ, R. M., & AGUIAR, J. L. (21 de Enero de 2019). Innovación docente y empleo de las TIC en la Educación Superior. *Revista Espacios, 4*(2). https://www.revistaespacios.com/a19v40n02/19400208.html

Alvarado, L. F., & Macias, J. F. (8 de Octubre de 2023). Tecnologías emergentes aplicadas a la educación. *Revista Científica Dominio de Las Ciencias, 9*(4), 668-780. https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/3620

Álvarez, O. d. (Junio de 2021). Las Tecnologías Emergentes en la Sociedad del Aprendizaje. *Revista Científica Hallazgos, 21*(6), 101-110. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8276846

Anacona, J. D., Millán, E. E., & Gómez, C. A. (Junio de 2019). Aplicación de los metaversos y la realidad virtual en la enseñanza. *Revista Entre Ciencia e Ingeniería, 13*(25). http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1909-83672019000100059&script=sci_arttext

Arellano, C. (2020). El derecho de protección de datos personales. *Biolex*. doi:https://doi.org/10.36796/biolex.v0i23.194

Argüelles, V. (2021). Métodos empíricos de la investigación. *Huasteca Boletín Científico de la Escuela Superior de Huejutla, 9*. doi:https://doi.org/10.29057/esh.v9i17.6701

Barráez Pastor. (2022). Metaversos en el Contexto de la Educación Virtual. *Revista Docentes 2.0, 13*, 11. https://doi.org/10.37843/rted.v13i1.300

Barráez, D. P. (2022). Metaversos en el Contexto de la Educación Virtual. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0, 13*(1), 11. https://doi.org/10.37843/rted.v13i1.300

Barráez-Herrera, D. P. (29 de Marzo de 2022). Metaversos en el Contexto de la Educación Virtual. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0, 13*(1), 11-19. doi:https://doi.org/10.37843/rted.v13i1.300

Barragán-Perea, E. A. (31 de Diciembre de 2023). Caracterización del metaversocomo herramienta para la innovación educativa. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*(1), 2-16. doi:https://doi.org/10.46377/dilemas.v11i1.3731

Barragán-Perea, E. A. (12 de Julio de 2023). El metaverso y su aplicación en la democratización de la educaciÛn. *Revista de Estudios de la Información, 1*(1), 90-101. doi:https://doi.org/10.54167/rei.v1i1.1214

Benítez, B. (2023). El Constructivismo. *Con-Ciencia Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 3, 10*. https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa3/article/view/10453

Cabero Almenara, J., & Palacios Rodríguez, A. (25 de Enero de 2021). La evaluación de la educación virtual: las e-actividades. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 24*(2). https://doi.org/10.5944/ried.24.2.28994

Cantero, C. L., Oviedo, G. B., Balboza, W. F., & Feria, M. V. (22 de 07 de 2020). Tecnologías emergentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje: hacia el desarrollo del pensamiento crítico. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 23*(3). https://doi.org/10.6018/reifop.435611

Carrillo, M. J. (2018). Diseñando el aprendizaje desde el Modelo ADDIE. http://hdl.handle.net/10818/35378

Díaz, J. E. (2020). Tecnologías emergentes aplicadas en la enseñanza de las matemáticas. *Revista DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*(38). https://www.raco.cat/index.php/DIM/article/view/371576

Ferreira, R. S. (2021). La realidad virtual como herramienta para la educación básica y profesional. *Revista Científica General José María Córdova, 19*. https://doi.org/10.21830/19006586.728

Galea, A. L. (2023). El Metaverso en la Educación. *Revista Digital de ACTA*, 9-14. https://www.acta.es/medios/articulos/formacion_y_educacion/147001.pdf

Galván-Cardoso, A. P., & Siado-Ramos, E. (Enero – Junio de 2021). Educación Tradicional: Un modelo de enseñanza centrado en el estudiante. *Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología, 7*(12), 962-975. https://doi.org/10.35381/cm.v7i12.457

Garduño, V. (2009). Contenido educativo en el aprendizaje virtual. *Investigación bibliotecológica, 23*. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-358X2009000100002

González, N. F., Zamora-Hernández, M., & Castelán-Flores, V. (16 de Octubre de 2022). Estrategias discursivas como medio para fomentar la participación activa en aulas virtuales. *Revista de Estilos de Aprendizaje, 15*(Especial I). doi:https://doi.org/10.55777/rea.v15iEspecial.4415

León, M., & Erazo , J. (2021). Padlet como herramienta digital para la enseñanza de las Matemáticas. *CIENCIAMATRIA, 7*. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8312662

López, C. C., & García, M. L. (Diciembre de 2020). Atención pedagógica a estudiantes con bajo rendimiento académico de primero de bachillerato general unificado. *Revista Científica y Tecnológica UPSE (RCTU), 7*(2), 27-37. doi:https://doi.org/10.26423/rctu.v7i2.506

Luis, J. (2020). Paradigmas, enfoques y métodos de investigación. *MUNDO RECURSIVO, 3*. https://www.atlantic.edu.ec/ojs/index.php/mundor/article/view/38

Maguiño, M. A., Vela, S. L., Lozano, R. A., & Mendocilla, G. F. (2020). Tecnología en el proceso educativo: nuevos escenarios. *Revista Venezolana De Gerencia, 25(92), 1809-1823. https://doi.org/10.37960/rvg.v25i92.34297*

Maldonado, D., & loor, s. (2022). Creación de un repositorio de código abierto de modelos en 3D de un kit odontológico utilizando Blender. *REVISTA ODIGOS*. doi:https://doi.org/10.35290/ro.v3n3.2022.674

Méndez, G. (2020). Análisis de las herramientas Unity y Blender para el desarrollo de videojuegos con un enfoque educativo.

Mendiola, M. S. (Abril-Junio de 2022). El metaverso: ¿la puerta a una nueva era de educación digital? *Revista Investigación En Educación Médica, 11*(42). doi:https://doi.org/10.22201/fm.20075057e.2022.42.22436

Montaño Escobar, E., Cuero Caicedo, F. B., & Barrera Medina, D. R. (31 de Diciembre de 2023). Innovaciones en la Pedagogía Moderna: Estrategias y Tecnologías Emergentes. *Revista de Investigación, 4*(2), 1041-1068. doi:https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v4/n2/264

Osuna, J. B., & Vida, A. R. (19 de Diciembre de 2023). El estudiante y la interacción con el contenido en la educación a distancia. Revisión teórica. *Revista Referencia Pedagógica, 11*. https://rrp.cujae.edu.cu/index.php/rrp/article/view/375

peláez, c. (2022). El metaverso, mundo virtual para el bien social y la promoción del aprendizaje inmersivo. *Misceláneas Educativas*. https://pedagogia.ubp.edu.ar/wp-content/uploads/2022/07/N48_art2.pdf

Piza Burgos, N. D., Márquez, A., Alejandro, F., & Baquerizo, B. (2019). Métodos y técnicas en la investigación cualitativa. Algunas precisiones necesarias. *15*. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000500455&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Quesada, K. (2020). MÉTODOS TEÓRICOS DE INVESTIGACIÓN: ANÁLISIS-SÍNTESIS, INDUCCIÓN-DEDUCCIÓN, ABSTRACTO-CONCRETO E HISTÓRICO-LÓGICO. https://www.researchgate.net/publication/347987929_METODOS_TEORICOS_DE_INVESTIGACION_ANALISIS-SINTESIS_INDUCCION-DEDUCCION_ABSTRACTO_-CONCRETO_E_HISTORICO-LOGICO

Robles, A. (2021). The right to privacy and the protection of personal data across borders. *Revista Eurolatinoamericana de Derecho Administrativo, 8*. doi:https://doi.org/10.14409/redoeda.v8i1.9543

Sánchez. (2019). La llegada de las nuevas tecnologías a la educación y sus implicaciones. *International Journal of New Education, (4). https://doi.org/10.24310/IJNE2.2.2019.7449*

Sánchez, & Sánchez, Cynthia Calero Sánchez Calero. (2019). La llegada de las nuevas tecnologías a la educación y sus implicaciones. International Journal of New Education, (4). https://doi.org/10.24310/IJNE2.2.2019.7449

Seoane, A. (2017). Diseño y usabilidad de interfaces para entornos educativos de realidad aumentada. *Digital Education Review*. https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/19294

Serrano González, José Manuel, Rosa María. (2022). El Constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412011000100001

Silva, E., Cadena , G., & González , K. (2020). Características de las herramientas multimedia para el desarrollo de Presentaciones Interactivas. *Revista Ciencia e Investigación*. https://www.redalyc.org/journal/5646/564676368007/

Soria, A. S. (2020). Estrategias Innovadoras en el Proceso de Enseñanza - Aprendizaje de los estudiantes de Básica Elemental en la asignatura de Lengua y Literatura de la Unidad Educativa Milenio Quingeo de la comunidad de Cochapamba Grande, Parroquia Qingeo, Cantón Cuenca. *Universidad Politécnica Salesiana*. https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19863/4/UPS-CT008974.pdf

Suasnabas-Pacheco, L. S., & Juárez, J. F. (06 de Marzo de 2020). Calidad de la educación en Ecuador. ¿Mito o realidad? *Revista Científica Dominio de la Ciencia, 6*(2), 133-157. https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/1160/html

Tayal. (2022). Virtual Reality based Metaverse of Gamification. *Proceedings - 6th International Conference on Computing Methodologies and Communication, ICCMC 2022*. https://ieeexplore.ieee.org/document/9753727

Templos, L. (2020). Modelo Instruccional ADDIE. *Logos Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 2, 7*(14). https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa2/article/view/6093

Trejo, H. (2018). "Infografía didáctica como recurso de aprendizaje transversal y herramienta de. *Trayectoria. Prácticas en Educación artística*(74). https://www.ojs.arte.unicen.edu.ar/index.php/trayectoria/article/view/436

UNIR. (04 de Abril de 2023). *Educación formal, no formal e informal, ¿qué son y qué tipos hay?* https://ecuador.unir.net/actualidad-unir/educacion-formal-no-formal-e-informal/

Velasco, E., & Nakamoto, P. (2023). Plataforma Wordwall: relato de experiência de um projeto de ensino para a criação de conteúdos digitais para apoio das práticas educativas. *Kiri-Kerê - Pesquisa em Ensino, 1*. doi:https://doi.org/10.47456/krkr.v1i15.38961

Vera, J. P., Ramírez, A. K., & Cevallos, C. E. (Quito de 2021). Impacto de las TIC: desafíos y oportunidades de la Educación Superior frente al COVID-19. *Revista Científica UISRAEL, 8*(2). doi:https://doi.org/10.35290/rcui.v8n2.2021.448

ANEXOS

Anexo 1

ficha de observación

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES	
FICHA DE OBSERVACION		

Curso:				
Asignatura:				
Fecha:	Año:	Mes:	Día:	Duración:
Observador:				

Objetivo: Analizar detalladamente los hábitos del uso de recursos tecnológicos por parte de los estudiantes durante las actividades en el aula, con el propósito de desarrollar estrategias efectivas que potencien el proceso de enseñanza-aprendizaje."

Leyenda: (NO) no se observó, (1) se observó solo una vez (2) se observó pocas veces (3) se observó algunas veces (4) se observó con frecuencia

	HERRAMIENTAS EDUCATIVAS	NO	1	2	3	4
1	El docente utiliza herramientas tecnológicas (aplicaciones educativas, software especializado) para facilitar el aprendizaje de los estudiantes					
2	Las herramientas educativas empleadas fomentan la interacción y participación activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje					
3	El docente estratégicamente utiliza retroalimentación en los estudiantes respecto al uso de las herramientas educativas					
4	Existe la interactividad de los estudiantes con el uso de herramientas tecnológicas.					
5	El docente utiliza las herramientas educativas para atender las diversas necesidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes					
	PROCESO DE ENSEÑANZA -APRENDIZAJE	**NO**	**1**	**2**	**3**	**4**
6	El docente se adaptó a diferentes estilos de aprendizaje durante la clase					

10	El docente fomenta la participación de los estudiantes durante la sesión					
11	El docente presenta los conceptos de manera clara y comprensible para los estudiantes					
12	Se crean oportunidades para que los estudiantes contribuyan con ideas, preguntas o comentarios					
13	El docente da instrucciones adecuadas para la utilización de herramientas tecnológicas para promover la interacción					
14	El docente proporciona retroalimentación constructiva que fomenta la interacción					

	OBSERVACIONES
1	
2	
3	
4	
5	

Anexo 2: *Entrevista al docente a cargo de la asignatura de Ciencias Naturales.*

ENTREVISTA A DOCENTE DE LA EXPERIENCIA 1

Integrantes: Ingrid acevedo, Joel Guaman

Tema: Metaverso para el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje en la Asignatura de Ciencias Naturales.

Objetivo: Recolectar información detallada y la aprobación de los contenidos de la asignatura de Ciencias Naturales implementados en el metaverso" **NovaSphereEdu**"

Instrucciones: Se utilizará un dispositivo móvil para grabar sus respuestas. Escuche atentamente y responda con total sinceridad a todas las preguntas planteadas para la entrevista de la experiencia 1.

PREGUNTAS:

1: ¿Qué expectativas tiene sobre la implementación de "**NovaSphereEdu**" como herramienta educativa?

3: En su opinión, ¿El metaverso **NovaSphereEdu** es efectivo como herramienta educativa en comparación con los métodos tradicionales?

4: ¿Considera que las actividades y recursos implementados en el metaverso son utiles para aprovar a los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje?

5: ¿Cree que los metaversos pueden fomentar una participación activa dentro del aula ?

6: ¿Considera que los metaversos pueden ayudar a desarrollar habilidades y competencias en los estudiantes a través de la interacción?

7: Considera usted que los objetivos que se plantean en el currículo son similares a los utilizados en el prototipo?

.....
.....
.....

8: ¿Considera que los contenidos curriculares de la asignatura de Ciencias Naturales han sido implementados correctamente dentro del prototipo del metaverso?

.....
.....
.....

9: ¿Cómo evaluaría el prototipo **MetaSchool**?

.....
.....
.....
.....

Anexo 3

Experiencia I

Anexo 4

Experiencia II

Anexo 5

Encuesta a estudiantes

COLEGIO DE BACHILLERATO DR. JOSE MIGUEL GARCÍA MORENO

El Guabo- El Oro- Ecuador

ENCUESTA A ESTUDIANTES

"EXPERIENCIA II"

Autores: Ingrid Acevedo, Joel Guamán

Tema: Metaverso para el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje en la Asignatura de Ciencias Naturales.

Instrucción: La encuesta está diseñada para evaluar su percepción sobre el Metaverso "**METASCHOOL**" en diferentes aspectos, como la usabilidad, la apariencia y la funcionalidad. Su participación es fundamental para ayudarnos a mejorar este prototipo y crear una experiencia más positiva para los usuarios, está encuesta le tomará aproximadamente 5 minutos.

PREGUNTAS:

1. ¿Consideras que el uso de las tecnologías emergentes como el metaverso, ha enriquecido tu experiencia de aprendizaje?

☐ Totalmente en desacuerdo

☐ En desacuerdo

☐ Neutral

☐ De acuerdo

☐ Totalmente de acuerdo

2. ¿En qué medida el uso del metaverso ha facilitado tu comprensión práctica en comparación con los métodos de enseñanza tradicionales?

☐ Nunca

☐ Rara vez

☐ A veces

☐ Frecuentemente

☐ Siempre

3. ¿En qué medida consideras que el metaverso te ayudará a comprender temas complejos de la asignatura de Ciencias Naturales?

☐ Nunca

☐ Rara vez

☐ A veces

☐ Frecuentemente

☐ Siempre

4. ¿Consideras que los contenidos, recursos y actividades dentro del metaverso "METASCHOOL" están alineados con los temas y objetivos de la clase de Ciencias Naturales?

□ Totalmente en desacuerdo

□ En desacuerdo

□ Neutral

□ De acuerdo

□ Totalmente de acuerdo

5. ¿En qué medida consideras que el uso del metaverso "METASCHOOL" te ha facilitado la participación activa durante la clase?

□ Totalmente en desacuerdo

□ En desacuerdo

□ Neutral

□ De acuerdo

□ Totalmente de acuerdo

6. ¿Qué tan atractivo/a te parece el diseño del metaverso "METASCHOLL" en relación con los colores, imágenes, sonidos y personajes?

□ Totalmente en desacuerdo.

□ En desacuerdo.

□ Neutral.

□ De acuerdo.

□ Totalmente de acuerdo.

7. ¿Qué aspectos del metaverso "METASCHOOL" consideras que necesitan mejorar para ser más efectivos en tu aprendizaje?

□ Facilidad de uso

□ Interactividad de los recursos

□ Claridad de las instrucciones

□ Disponibilidad de soporte técnico

□ Otros (**Describe brevemente que aspecto se debe mejorar**)

……

……

8. ¿Cómo calificarías la facilidad de navegación e interacción dentro del metaverso "METASCHOOL"?

 Muy difícil

 Difícil

 Neutral

 Fácil

 Muy fácil

9. ¿Sientes que el uso del metaverso "METASCHOOL" te ha motivado más para aprender Ciencias Naturales?

 Totalmente en desacuerdo

 En desacuerdo

 Neutral

 De acuerdo

 Totalmente de acuerdo

10. ¿Qué tan satisfecho/a estás con el tiempo dedicado a las actividades del metaverso en clase?

 Nada satisfecho/a

 Poco satisfecho/a

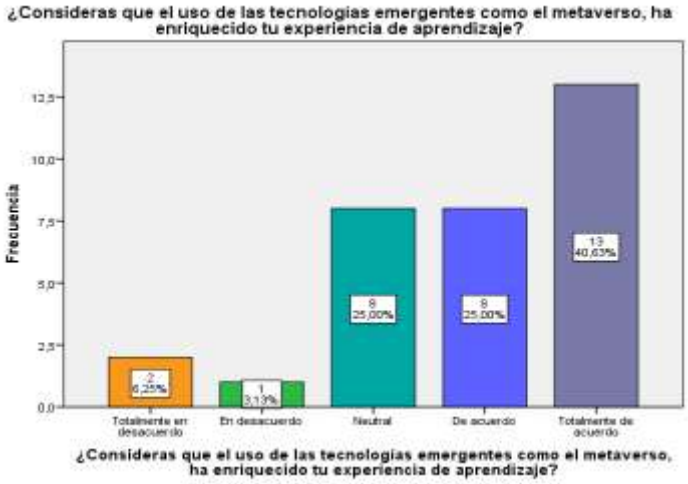
 Neutral

 Bastante satisfecho/a

 Muy satisfecho/a

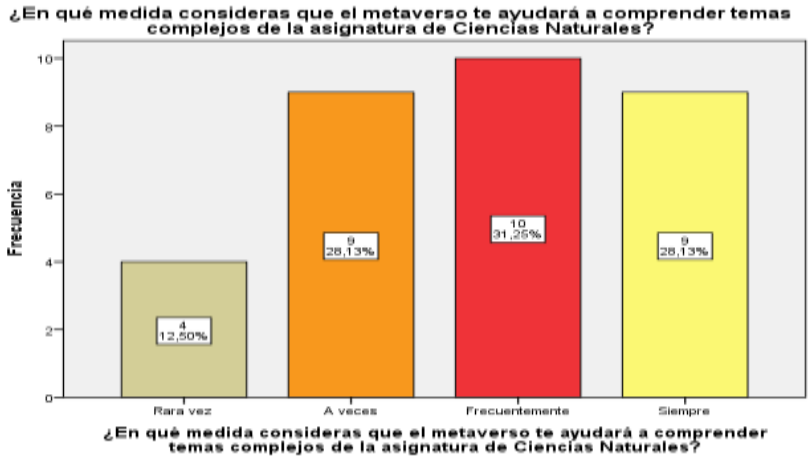
Anexo 6

preguntas de encuesta



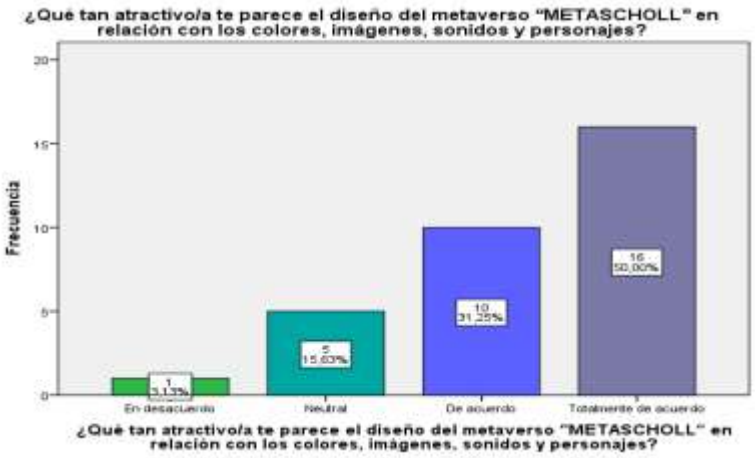
Anexo 7

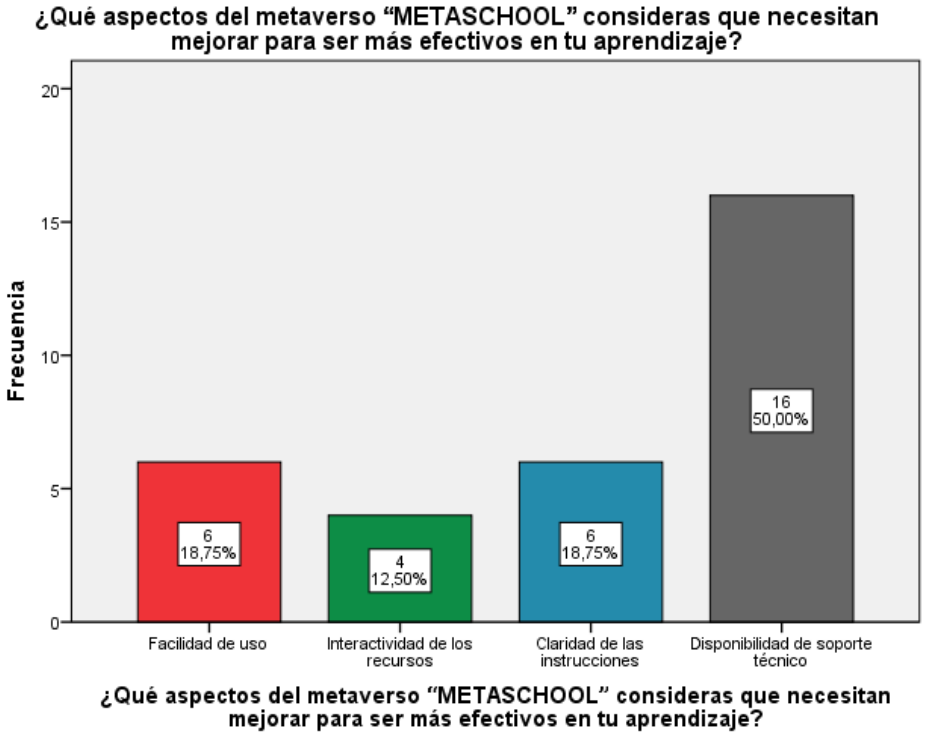
¿En qué medida consideras que el metaverso te ayudara a comprender temas más complejos de las asignatura de ciencias Naturales?.



Anexo 8

¿Qué tan atractivo te parece el diseño del metaverso?



Anexo 9

¿Qué aspecto del metaverso "MetaSchool "consideras que se necesitan mejorar para ser más efectivos en tu aprendizaje?