



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, SOCIALES, FILOSÓFICAS Y**

**HUMANÍSTICAS CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS**

**EXPERIMENTALES – INFORMÁTICA**

**ENTORNOS DE REALIDAD VIRTUAL COMO ESTRATEGIA INNOVADORA  
PARA OPTIMIZAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN  
ESTUDIANTES DE SÉPTIMO GRADO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA EN  
LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS, EN LA ESCUELA DE EDUCACIÓN  
BÁSICA RAFAEL J. BASANTES DEL CANTÓN SAN JOSÉ DE CHIMBO,  
PROVINCIA BOLÍVAR DURANTE EL PERÍODO ACADÉMICO AGOSTO-  
DICIEMBRE 2025.**

**AUTORES:**

**ORTEGA VELOZ FELIX OMAR**

**VILLA YANEZ JOSEPH ADRIAN**

**TUTOR: ING. ROBERTO BERNARDO USCA VELOZ, MG**

**PROPUESTA TECNOLÓGICA PRESENTADO EN OPCIÓN A OBTENER EL  
TÍTULO DE LICENCIADOS EN PEDAGOGÍA DE LA INFORMÁTICA**

**2025**



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, SOCIALES, FILOSÓFICAS Y  
HUMANÍSTICAS CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS  
EXPERIMENTALES – INFORMÁTICA

ENTORNOS DE REALIDAD VIRTUAL COMO ESTRATEGIA INNOVADORA PARA  
OPTIMIZAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES DE  
SÉPTIMO GRADO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA EN LA ASIGNATURA DE  
MATEMÁTICAS, EN LA ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA RAFAEL J.  
BASANTES DEL CANTÓN SAN JOSÉ DE CHIMBO, PROVINCIA BOLÍVAR  
DURANTE EL PERÍODO ACADÉMICO AGOSTO-DICIEMBRE 2025.

AUTORES:

ORTEGA VELOZ FELIX OMAR

VILLA YANEZ JOSEPH ADRIAN

TUTOR: ING. ROBERTO BERNARDO USCA VELOZ, MG

PROPUESTA TECNOLÓGICA PRESENTADO EN OPCIÓN A OBTENER EL  
TÍTULO DE LICENCIADOS EN PEDAGOGÍA DE LA INFORMÁTICA

2025

## **I. DEDICATORIA**

Dedico este proyecto a Dios, al divino niño y la virgen del Huaico por darme la sabiduría para crecer como persona y profesional, con amor a mi madre Olga Ortega quien me ha guiado durante toda mi vida con firmeza y serenidad, impulsándome a conseguir cada cosa que me he propuesto, a mi novia Anabel Zurita quien ha permanecido a mi lado siempre constante y atenta a mis necesidades.

A mis primos Diego y Christopher quienes partieron de este mundo, pero su recuerdo me ha impulsado a seguir adelante.

A mi abuelo Felix Ortega Barragán, quien con su sabiduría y consejos siempre me ha guiado, convirtiéndome en lo que hoy en día soy.

**Felix Omar Ortega Veloz**

A Dios, al divino niño por darme salud por iluminarme mi camino, brindarme la fuerza necesaria para emprender y culminar esta fase de mi vida.

A mis Amados Padres, Vicente Villa, Alexandra Yáñez y mis Abuelitos, Zoila Villa, Alfonso Morocho, a ustedes les dedico cada línea de este trabajo, pues son el pilar fundamental de mi vida. Su sacrificio silencioso, su apoyo incondicional y el amor que me han brindado han sido el motor principal para poder cumplir mis sueños. Este logro es la prueba de su esfuerzo.

A mis Hermanos, Cristian Villa, Nikolay Villa, Por la complicidad, el ánimo constante y el apoyo por mantener la alegría en los momentos de mayor presión. Gracias por siempre apoyarme.

A mi Madrina, Mercedes Villa, a mi Hermana, Elizabet Guamán por su apoyo y su amor infinito. Este logro lleva su legado de esfuerzo y amor.

**Joseph Adrián Villa Yáñez**

## II. AGRADECIMIENTO

Haber estudiado la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales - Informática en la Universidad Estatal Bolívar, ha sido una de las experiencias más enriquecedoras de mi vida por tal motivo mi agradecimiento es para la institución, así como todo su personal docente, especialmente al Ing. Roberto Usca que ha compartido sus conocimientos, contribuyendo de forma significativa a mi formación profesional.

Extiendo mi gratitud a Dios, al Divino niño y la Virgen del Guaico por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente en cada etapa de este proceso.

Finalmente agradezco a las personas que han sido mi soporte y compañía incondicional durante todo mi periodo de estudio. A mi madre Olga Ortega, por ser mi pilar inquebrantable, por su amor infinito y sus sacrificios que fueron la fuerza motriz que permitieron llegar a culminar este sueño. A mi abuelita Imelda Veloz, fuente de inspiración, sabiduría infinita, su bendición y apoyo constante. A mi novia Anabel Zurita, por todo el apoyo que me brindo durante todo este proceso y por ser mi motivación constante para culminar este logro. A mis hermanas Jessica y María Belén que de una u otra manera siempre me han apoyado.

A mi amigo y compañero Adrián Villa por acompañarme y ser determinante durante todo este proceso.

**Felix Omar Ortega Veloz**

Con todo el apoyo y el amor. A mis padres: Vicente Villa y Alexandra Yáñez quienes me apoyaron y enseñaron a ser un buen hijo con valores y principios.

Al Ing. Roberto Usca por su invaluable paciencia y rigor académico. Agradezco su orientación precisa que dio en el proyecto, transformando los desafíos en oportunidades de aprendizaje. Sin su trayectoria este trabajo no habría alcanzado su nivel de conocimientos.

Deseo expresar mi profundo agradecimiento a la Universidad Estatal de Bolívar, de manera particular a Facultad de Ciencias de la Educación, Sociales, Filosóficas y Humanísticas, Reconociendo la calidad de los docentes que contribuyeron significativamente a mi desarrollo y formación académica.

Agradezco a la Unidad Educativa “Rafael J. Basantes” y su director quien me abrió las puertas en esta prestigiosa institución

A mi amigo Felix Ortega por ser una persona comprometida al realizar este proyecto, quien con su ayuda se logró alcanzar a cumplir el objetivo propuesto.

Finalmente, mi sincero agradecimiento a todas las personas que, de una u otra forma, contribuyeron a la realización de este sueño cumplido.

**Joseph Adrián Villa Yáñez**

### **III. CERTIFICACIÓN DEL TUTOR**

Ing. Roberto Bernardo Usca Veloz, Mg.

#### **CERTIFICA:**

Que el informe final de la propuesta tecnológica, titulado: **ENTORNOS DE REALIDAD VIRTUAL COMO ESTRATEGIA INNOVADORA PARA OPTIMIZAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES DE SÉPTIMO GRADO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS, EN LA ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA RAFAEL J. BASANTES DEL CANTÓN SAN JOSÉ DE CHIMBO, PROVINCIA BOLÍVAR DURANTE EL PERÍODO ACADÉMICO AGOSTO-DICIEMBRE 2025.** Elaborado por los autores **ORTEGA VELOZ FELIX OMAR** y **VILLA YÁNEZ JOSEPH ADRIAN** Egresados de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales-Informática de la Facultad de Ciencias de la Educación, Sociales, Filosóficas y Humanísticas de la Universidad Estatal de Bolívar, ha sido debidamente revisado e incorporado las recomendaciones emitidas en la asesoría en tal virtud autorizo su presentación para su aprobación respectiva.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultando a los interesados dar al presente documento el uso legal que estimen conveniente.

Guaranda, diciembre de 2025

**Ing. Roberto Bernardo Usca Veloz, Mg.**

**Tutor.**

## DERECHOS DE AUTOR

Nosotros **Ortega Veloz Felix Omar** y **Villa Yáñez Joseph Adrian** portador/res de la Cédula de Identidad No 0202430997 y 0202442273 en calidad de autor/res y titular/es de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Titulación: **ENTORNOS DE REALIDAD VIRTUAL COMO ESTRATEGIA INNOVADORA PARA OPTIMIZAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES DE SÉPTIMO GRADO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS, EN LA ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA RAFAEL J. BASANTES DEL CANTÓN SAN JOSÉ DE CHIMBO, PROVINCIA BOLÍVAR DURANTE EL PERÍODO ACADÉMICO AGOSTO-DICIEMBRE 2025**, modalidad Propuesta Tecnológica, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN, concedemos a favor de la Universidad Estatal de Bolívar, una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservamos a mi/nuestro favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo/autorizamos a la Universidad Estatal de Bolívar, para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Digital, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El (los) autor (es) declara (n) que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Nombres y Apellidos

Nombres y Apellidos



Ortega Veloz Félix Omar  
Firma



Villa Yáñez Joseph Adrian  
Firma

#### IV. AUTORÍA NOTARIADA

Las ideas, criterios y propuestas expuestos en el presente informe final de trabajo de integración curricular – propuesta tecnológica titulada “ENTORNOS DE REALIDAD VIRTUAL COMO ESTRATEGIA INNOVADORA PARA OPTIMIZAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES DE SÉPTIMO GRADO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS, EN LA ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA RAFAEL J. BASANTES DEL CANTÓN SAN JOSÉ DE CHIMBO, PROVINCIA BOLÍVAR DURANTE EL PERÍODO ACADÉMICO AGOSTO-DICIEMBRE 2025”, son de exclusiva responsabilidad de los autores: ORTEGA VELOZ FELIX OMAR, con cédula de identidad N.º 0202430997, y VILLA YÁNEZ JOSEPH ADRIÁN, con cédula de identidad N.º 0202442273, quienes declaran bajo juramento la originalidad del trabajo y asumen la responsabilidad legal correspondiente.



Felix Omar Ortega Veloz

0202430997



Joseph Adrian Villa Yáñez

0202442273





*Notaría Tercera del Cantón Guaranda*  
*Msc. Ab. Henry Rojas Narvaez*  
*Notario*



....rio

**Nº ESCRITURA: 20260201003P00892**

**DECLARACION JURAMENTADA**

**OTORGADA POR: ORTEGA VELOZ FELIX OMAR Y VILLA YANEZ JOSEPH ADRIAN**

**CUANTIA: INDETERMINADA**

**DI: 2 COPIAS**

**J.G.**

Factura: 001-005-000004509

En la ciudad de Guaranda, capital de la provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy treinta y uno de marzo del dos mil veintiséis, **ante mi Abogado HENRY ROJAS NARVAEZ, Notario Público Tercero del Cantón Guaranda**, comparece: **ORTEGA VELOZ FELIX OMAR**, soltero, celular 0990689028, domiciliado en el cantón Guaranda; y **VILLA YANEZ JOSEPH ADRIAN**, soltero, celular 0959470818, domiciliado en el cantón Guaranda, por sus propios y personales derechos, obligarse a quienes de conocerles doy fe en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación y con su autorización se ha procedido a verificar la información en el Sistema Nacional de Identificación Ciudadana, además autorizan el tratamiento de sus datos personales en este instrumento público; bien instruidas por mí el Notario con el objeto y resultado de esta escritura pública a la que procede libre y voluntariamente, advertidos de la gravedad del juramento y las penas de perjurio, me presenta su declaración Bajo Juramento declaran lo siguientes el presente trabajo de investigación titulado **“ENTORNOS DE REALIDAD VIRTUAL COMO ESTRATEGIA INNOVADORA PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES DE SÉPTIMO GRADO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS, EN LA ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA RAFAEL J. BASANTES DEL CANTÓN SAN JOSÉ DE CHIMBO, PROVINCIA BOLÍVAR DURANTE EL PERIODO ACADÉMICO AGOSTO-DICIEMBRE 2025”**. es de nuestra exclusiva responsabilidad en calidad de autores, previo a la obtención de título de Licenciados en Pedagogía de la Informática, de la Facultad, Ciencias de la Educación Sociales, filosóficas y Humanísticas, en la Universidad Estatal de Bolívar. Es todo cuanto podemos declarar en honor a la verdad, la misma que la hacemos para los fines legales pertinentes. **HASTA AQUÍ LA DECLARACIÓN JURADA**. La misma que elevada a escritura pública con todo su valor legal. Para el otorgamiento de la presente escritura pública se observaron todos los preceptos legales del caso, leída que les fue a los comparecientes por mí el Notario en unidad de acto, queda incomparada al protocolo de esta notaría aquella se ratifica y firman conmigo de todo lo cual doy Fe.

**ORTEGA VELOZ FELIX OMAR**  
**C.C. 0202430997**

**VILLA YANEZ JOSEPH ADRIAN**  
**C.C. 0202442273**

**AB. HENRY ROJAS NARVAEZ**  
**NOTARIO PUBLICO TERCERO DEL CANTON GUARANDA**



## v. ÍNDICE

I. DEDICATORIA .....	4
II. AGRADECIMIENTO .....	6
III. CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	8
IV. AUTORÍA NOTARIADA.....	10
v. ÍNDICE.....	12
V. RESUMEN EJECUTIVO EN ESPAÑOL .....	23
VI. ABSTRACT.....	25
VII. INTRODUCCIÓN .....	26
TEMA .....	28
ANTECEDENTES .....	29
PROBLEMA.....	32
Descripción del problema .....	32
Formulación del problema .....	36
JUSTIFICACIÓN .....	37
OBJETIVOS .....	40
Objetivo General.....	40
Objetivos Específicos.....	40
MARCO TEÓRICO.....	41
Teoría científica .....	41
Tecnologías de la Información y Comunicación en el campo educativo .....	41

Importancia de las TIC en la educación.....	41
Interconectividad.....	43
La importancia de la interconectividad.....	43
Entornos de Realidad Virtual.....	44
Importancia de los entornos de Realidad Virtual.....	45
Tipos de entornos de Realidad Virtual.....	46
Entornos de realidad virtual no inmersivos .....	46
Entornos de Realidad Virtual semi-inmersivos .....	47
Programas y herramientas para crear entornos de realidad virtual. ....	48
Unity .....	49
Unreal Engine .....	49
Frame VR.....	50
CoSpaces Edu .....	50
Aplicaciones educativas de Realidad Virtual .....	50
Entornos educativos de realidad virtual en la asignatura de matemáticas .....	51
GeoGebra 3D .....	51
Prisms of Reality.....	51
Ministerio de Educación y Proceso de Enseñanza-Aprendizaje Virtual. ....	52
Conectivismo .....	53
Enseñanza. ....	53
Aprendizaje.....	54

Aprendizaje Significativo. ....	55
Teoría legal .....	56
Teoría referencial .....	59
Datos Informativos.....	59
Misión .....	59
visión.....	59
Reseña Histórica .....	60
Proyecto de entornos de realidad virtual en relación con la Educación .....	60
Proyecto en la Escuela Básica Rafael J. Basantes .....	61
El impacto de la realidad virtual en el interés por las matemáticas .....	61
MARCO METODOLOGICO.....	62
Enfoque de la investigación .....	62
Diseño o tipo de estudio.....	62
Investigación bibliográfica.....	63
Investigación de Campo.....	63
Exploratoria.....	64
Descriptiva .....	64
Métodos.....	65
Método inductivo .....	65
Método deductivo .....	66
Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	66

Técnica .....	66
Instrumento .....	66
Encuesta .....	67
Entrevista .....	67
Universo y Muestra.....	67
Población.....	67
Procesamiento de información.....	68
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	70
Conclusiones .....	80
Desarrollo de la propuesta .....	81
Bibliografía .....	112
Anexos .....	120
Anexo N°1: Propuesta tecnológica aprobada por consejo de la facultad Ciencias de la Educación, Sociales, Filosóficas y Humanísticas .....	120
Anexo N°2: Encuentro con la Lcda. Verónica Sinmaleza.....	122
Anexo N°3: Fotografías de la institución educativa donde se realizó el proyecto de investigación .....	123
Anexo N°4: Encuesta dirigida a los estudiantes .....	124
Anexo N°5: Encuesta realizada en el Formulario de Google. ....	125
Anexo N°6: Fotografía durante la prueba diagnostico .....	126
Anexo N°7: Planificación curricular de las clases demostrativas.....	127
Anexo N°8: Clase introductoria con el entorno de realidad virtual.....	128

Anexo N°9: Prueba posterior a las clases realizadas .....	130
Anexo N°10: Fotografías del estudiante realizando la prueba final .....	131
Anexo N°11: Manual de Usuario.....	132

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Ventajas y desventajas de los entornos no inmersivos .....	47
<b>Tabla 2.</b> Ventajas y desventajas de los entornos semiinmersivos.....	47
<b>Tabla 3.</b> Ventajas y desventajas de los entornos inmersivos .....	48
<b>Tabla 4</b> Universo y Muestra.....	68
<b>Tabla 5.</b> Tabulación de la Edad de los Estudiantes.....	70
<b>Tabla 6.</b> Tabulación de datos de Genero del Estudiante .....	71
<b>Tabla 7</b> Tabulación de datos Acceso a la Realidad Virtual .....	72
<b>Tabla 8</b> Tabulación de datos de uso de gafas de RV .....	73
<b>Tabla 9</b> Tabulación de datos de uso de las Matemáticas en RV .....	74
<b>Tabla 10</b> Tabulación de datos de uso de Aplicación en Matemáticas .....	75
<b>Tabla 11</b> Tabulación de datos de uso de Mundo Virtual .....	76
<b>Tabla 12</b> Tabulación de datos de uso de Fracciones y Figuras.....	77
<b>Tabla 13</b> Plataformas web implementadas.....	97
<b>Tabla 14</b> Componentes requeridos.....	97
<b>Tabla 15</b> Fase de prueba piloto implementada en la aplicación .....	101
<b>Tabla 16</b> Prueba de diagnostico .....	102
<b>Tabla 17</b> Promedio de las preguntas de diagnostico .....	103
<b>Tabla 18</b> Promedio del paralelo .....	104
<b>Tabla 19</b> Prueba de finalización promedio de cada paralelo .....	105
<b>Tabla 20</b> Promedio del paralelo de la prueba final .....	106
<b>Tabla 21</b> Tabulación de datos de manipular la aplicación de FRAMER VR y MATH WORD VR.....	107
<b>Tabla 22</b> Tabulación de datos del contenido de las aplicaciones.....	108
<b>Tabla 23</b> Tabulación de datos del aumento en su interés.....	109

<b>Tabla 24</b> Tabulación de datos del utilizar las herramientas .....	110
<b>Tabla 25</b> Tabulación de datos del aumento en su interés.....	111

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Mapa de Navegación .....	93
<b>Figura 2.</b> Elección de la plantilla del Aula Virtual .....	94
<b>Figura 3.</b> Boceto de aula de realidad virtual .....	95
<b>Figura 4.</b> Modelo dentro del aula.....	96
<b>Figura 5.</b> Vista General del Entorno de realidad virtual .....	98
<b>Figura 6.</b> Explicación de como está estructurado el plan para aplicar el entorno de realidad virtual .....	122
<b>Figura 7.</b> Explicación del funcionamiento y beneficio del entorno de RV.....	122
<b>Figura 8.</b> Infraestructura de la escuela de educación básica .....	123
<b>Figura 9.</b> Aula de 7mo año.....	123
<b>Figura 10.</b> Encuesta dirigida a los estudiantes .....	124
<b>Figura 11.</b> Encuesta de forma virtual.....	125
<b>Figura 12.</b> Preguntas de la encuesta en línea .....	125
<b>Figura 13.</b> Fotografía durante la prueba diagnostico .....	126
<b>Figura 14.</b> fotografía de evidencia de la evaluación diagnostica.....	126
<b>Figura 15.</b> Clase de inducción al entorno de RV .....	128
<b>Figura 16.</b> Clase guía para ingresar al aula de RV.....	128
<b>Figura 17.</b> Manejo y creación de avatares .....	129
<b>Figura 18.</b> Utilización de gafas de realidad virtual.....	129
<b>Figura 19.</b> Prueba posterior a las clases realizadas .....	131
<b>Figura 20.</b> estudiante realizando la prueba final .....	131
<b>Figura 21.</b> Ingresamos a través del navegador de Google .....	134
<b>Figura 22.</b> Ventana para registrarse en el enlace .....	134
<b>Figura 23.</b> Verificación del ingreso .....	135

<b>Figura 24.</b> Ventana de ingreso a crear a Frame .....	135
<b>Figura 25.</b> Ventana de confirmación para el ingreso a Frame .....	136
<b>Figura 26.</b> Aula de Realidad Virtual.....	136
<b>Figura 27.</b> Icono del aplicativo iniciado en el móvil .....	137
<b>Figura 28.</b> Portada de la aplicación para el ingreso .....	137
<b>Figura 29.</b> Pantalla de permiso para continuar con e audio .....	138
<b>Figura 30.</b> Pantalla de tutorial para crear un avatar .....	138
<b>Figura 31.</b> Parte del contenido de Frame .....	139
<b>Figura 32.</b> Para iniciar a crear un avatar .....	140
<b>Figura 33.</b> Para editar el personaje avatar.....	140
<b>Figura 34.</b> Edición del personaje .....	141
<b>Figura 35.</b> Actividad creada.....	141
<b>Figura 36.</b> Actividad de opciones .....	142
<b>Figura 37.</b> Aula de aprendizaje de matemáticas .....	142
<b>Figura 38.</b> Pantalla para subir los videos .....	143
<b>Figura 39.</b> Insertar imágenes 3D.....	143
<b>Figura 40.</b> Personajes en 3D en el aula de Realidad Virtual.....	144
<b>Figura 41.</b> Aula 3D con los adornos navideños .....	144
<b>Figura 42.</b> Contenidos de Información del tema.....	145
<b>Figura 43.</b> Contenidos de la facultad .....	145
<b>Figura 44.</b> Información de todos los contenidos que se empleo.....	146
<b>Figura 45.</b> Descargamos a través del navegador.....	147
<b>Figura 46.</b> Cancelamos la compra de Math World Vr.....	148
<b>Figura 47.</b> Icono del aplicativo descargado .....	148
<b>Figura 48.</b> Inicio del juego.....	149

<b>Figura 49.</b> Pantalla de contenidos del aplicativo .....	150
<b>Figura 50.</b> Pantalla de los juegos de Matemáticas .....	150
<b>Figura 51.</b> Pantalla de los recursos multimedia .....	151

## ÍNDICE DE GRAFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Datos estadísticos de edad de los estudiantes .....	71
<b>Gráfico 2.</b> Datos estadísticos del género de los estudiantes.....	72
<b>Gráfico 3.</b> Datos estadísticos de la Realidad Virtual .....	73
<b>Gráfico 4.</b> Datos estadísticos de gafas de RV .....	74
<b>Gráfico 5.</b> Datos estadísticos de gafas de RV .....	75
<b>Gráfico 6.</b> Datos estadísticos de aplicación de Matemáticas .....	76
<b>Gráfico 7.</b> Datos estadísticos de uso de Modelo Virtual.....	77
<b>Gráfico 8.</b> Datos estadísticos de uso de Modelo Virtual.....	78
<b>Gráfico 9</b> Tabulación de datos del uso de Realidad Virtual en Profesores.....	78
<b>Gráfico 10.</b> Datos estadísticos de uso de Modelo Virtual.....	79
<b>Gráfico 11.</b> Bienvenida con ilustraciones y Chatbot en 3D .....	98
<b>Gráfico 12.</b> Vista General del Entorno de realidad virtual. ....	99
<b>Gráfico 13.</b> Demostración de pizarra y clase Streaming.....	99
<b>Gráfico 14.</b> Aplicativo de realidad virtual Math Word VR .....	100

## V. RESUMEN EJECUTIVO EN ESPAÑOL

El objetivo fue determinar un entorno de realidad virtual que podamos adaptar para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de matemáticas con los estudiantes de séptimo Año de Educación General Básica, de la Escuela de Educación Básica “Rafael J Basantes” del Cantón San José de CHIMBO, Provincia Bolívar, durante el periodo académico agosto-diciembre 2025.

Este proyecto de investigación se lo realizó mediante un enfoque cuantitativo, lo que nos permitió identificar de manera visible la problemática en cuanto al aprendizaje dentro de la asignatura de matemáticas. el diseño que se aplicó Fue documental-bibliográfico, donde tuvimos un universo de muestra de 27 estudiantes, la información recolectada se analizó mediante Microsoft Excel.

Se realizó una prueba de diagnóstico sin la utilización de los entornos de realidad virtual Frame VR y Math World VR, lo que permitió realizar un análisis sobre el nivel de aprendizaje en la asignatura de matemáticas, dejando como resultado la necesidad de implementación de herramientas tecnológicas innovadoras, que fortalezcan el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Se concluye que, con ejecución de los entornos de realidad virtual, se podrá fortalecer el proceso educativo en la asignatura de matemáticas, además con ello los estudiantes podrán ir construyendo un aprendizaje constante y significativo, ya que estos entornos de realidad virtual cuentan con varias funcionalidades que les podrá ayudar dentro del área de matemáticas. Cuentan con diversas utilidades como lo son videos, imágenes, imágenes de

en 3D, objetos manipulables y muchas más opciones lo que despertara curiosidad por aprender y de esa manera desarrollarán un aprendizaje más constructivo.

**Palabras clave:** <ENTORNOS DE REALIDAD VIRTUAL><PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE><MATEMATICAS><FRAME VR Y MATH WORLD VR><IMÁGENES 3D><TECNOLOGIAS INNOVADORAS>

## VI. ABSTRACT

The objective was to determine a virtual reality environment that could be adapted to strengthen the teaching and learning process in mathematics for seventh-grade students at the "Rafael J. Basantes" Basic Education School in the San José de Chimbo Canton, Bolívar Province, during the August-December 2025 academic period.

The project was conducted using a quantitative approach, which us to more precisely identify the approach that needed to be considered. Furthermore, it enabled us to design a plan that not only focused on traditional methods but also expanded upon the idea. The sample consisted of a mixed group of 27 students, both boys and girls, and the analysis was performed using Microsoft Excel.

A diagnostic test was administered to measure interest in applying new learning methods, specifically virtual reality environments. This test also helped us understand the students' low interest in learning mathematics.

It is concluded that the implementation of virtual reality environments will strengthen the educational process in mathematics. Furthermore, students will be able to construct a constant and meaningful learning experience, as these virtual reality environments offer various functionalities that can aid them in the area of mathematics. They include diverse tools such as videos, images, 3D images, manipulable objects, and many more options, which will spark curiosity and foster a more constructive learning process.

**Keywords:** <VIRTUAL REALITY ENVIRONMENTS><TEACHING AND LEARNING PROCESS><MATHEMATICS><FRAME VR AND MATH WORLD VR><3D IMAGES><INNOVATIVE TECHNOLOGIES>

## VII. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la tecnología ha tenido un impacto de crecimiento muy grande lo que ha ocasionado una manera acelerada de adaptarnos, cada vez aparecen nuevas herramientas tecnológicas innovadoras. Pero estas tecnologías no están abiertas o a disposición de todos, no siempre pueden ser aplicadas como se requiera, dentro del proceso de enseñanza aprendizaje es importante adaptarse a nuevos estándares educativos que permitan a los estudiantes desarrollar sus conocimientos y comprensión de una manera más adecuada teniendo un aprendizaje continuo y significativo, lo cual permite beneficiar a usuarios en este caso, los estudiantes y a su vez a los docentes.

El uso de entornos inmersivos de realidad virtual ha tenido un enfoque significativo como componente lúdico, cómo es la integración de la gamificación en el proceso educativo ha permitido la participación en diversas dinámicas correspondientes al proceso educativo, esto ha evidenciado un alto interés por la utilización de estos entornos inmersivos.

En la escuela de Educación Básica “Rafael J Basante” se pudo evidenciar que no existe la implementación de entornos de realidad virtual en el momento de enseñar la asignatura de matemáticas, dado que las clases se siguen impartiendo de manera pasiva, utilizando una metodología tradicional, lo cual ha desembocado en una poca participación e interés por parte de los estudiantes, ya sólo se encarga en repetir lo que su docente les enseña, es por ello que se ha propuesto una solución que permita el fortalecimiento dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de matemáticas, implementando los entornos de realidad virtual Frame VR y Math World VR los cuales tienen como función principal mejorar las habilidades de los estudiantes dentro del área de las matemáticas, esto mediante

clases realizadas en aulas virtuales, donde tendrán elementos multimedia, actividades interactivas y juegos que se adaptan a las temáticas vistas en su clase.

El presente proyecto de investigación se denomina: Entornos de realidad virtual como estrategia innovadora para optimizar el proceso enseñanza-aprendizaje en estudiantes de séptimo grado de educación general básica en la asignatura de matemáticas, en la escuela de educación básica Rafael J. Basantes del Cantón San José de chimbo, provincia Bolívar durante el período lectivo agosto-diciembre 2025.

## **TEMA**

Entornos de realidad virtual como estrategia innovadora para optimizar el proceso enseñanza-aprendizaje en estudiantes de séptimo grado de educación general básica en la asignatura de matemáticas, en la escuela de educación básica Rafael J. Basantes del Cantón San José de Chimbo, provincia Bolívar durante el período académico agosto-diciembre 2025.

## ANTECEDENTES

Las innovaciones en la tecnología han cambiado la manera de ver la educación, ya no solo de una manera enfocada en ciertos sectores, si no más bien abriendo la puerta a proponer muchas más cosas interactivas que benefician no solo al estudiante si no también al docente, la Realidad Virtual principalmente desarrollada para entretenimiento se ha convertido en una herramienta capaz de adaptarse a cada estudiante, permitiendo un desarrollo de la comprensión en conceptos académicos, (Guzmán, 2023) no dice que la realidad virtual se desarrolla de una manera progresiva y que debemos aprovechar su uso potencial dentro de las aulas.

Como señala (Fernández, 2024), las técnicas de enseñanza que implementan la realidad virtual hacen que el aprendizaje sea más dinámico, ya que permiten a los estudiantes convertirse en protagonistas de su propio proceso educativo. Estas son herramientas que apoyan el desarrollo de habilidades cognitivas, sociales y tecnológicas, además mejoran el pensamiento crítico y la creatividad. El autor observa que el éxito de estas estrategias también depende de la preparación del profesorado y del acceso a un equipo tecnológico adecuado.

En un contexto más territorial, (Herrera, 2024), (Vizcaíno, 2024) investigaron las opiniones de los docentes sobre realidad virtual, donde mostraron un desconocimiento casi total de esta herramienta, pero al conocer su uso y como se podía emplear dentro del aula tomo un interés particular, la motivación en los estudiantes crecería conforme a la temática y para los docentes sería más fácil enseñar si todos están enfocados.

También, (Cifuentes, 2024) nos menciona que la realidad virtual podría emplearse como apoyo sustentable al momento de explicaciones complejas o clases prácticas que en ocasiones son peligrosas, además que el aprendizaje basado en experiencias es mucho más entendible desarrollando el análisis crítico de lo que está viviendo, además asegura que los estudiantes que han interactuado dentro de los entornos de realidad virtual desarrollan una comprensión más compleja lo que les permite resolver problemas con mayor facilidad.

(Cruz, 2025), en su estudio sobre el uso de la realidad virtual para afrontar obstáculos didácticos, atendiendo los principales estilos de aprendizaje, demostró que tal enfoque aumenta la motivación en diferentes estilos de aprendizaje, haciendo que el modelo de enseñanza esté más adaptado a las características individuales de los estudiantes. Este enfoque inclusivo es esencial para garantizar una educación equitativa, particularmente en los niveles de Educación General Básica, logrando resultados favorables a lo largo del proceso. Además, el uso de este recurso puede ser validado como un medio digital recursivo.

Del mismo modo, (Martínez, 2023) afirman que la realidad virtual es fundamental para la educación a nivel básico, y que los estudiantes han mejorado la concentración, el aumento de la memoria visual y la participación continua en actividades interactivas. La metodología aplicada fue experimental, con resultados favorables en términos de rendimiento académico y retención del conocimiento.

Finalmente, (Agurto-Cabrera, 2023) muestra que la realidad virtual ha transformado la educación trascendentalmente en un aprendizaje práctico, además de significativo, aportando diferentes mejoras innovadoras dentro del sistema educativo. Promueve la

motivación, generación personal de conocimiento y participación de los estudiantes dentro del espacio educacional, sin embargo, es importante tomar en cuenta aspectos de manejo, responsable y ético, ya que puede convertirse en motivo de distracción.

## **PROBLEMA**

### **Descripción del problema**

La pandemia de COVID-19 dejó al descubierto profundas inequidades estructurales en el acceso, uso y apropiación pedagógica de las tecnologías digitales dentro de los sistemas educativos del mundo. Este cambio repentino a modalidades virtuales obligó a profesores y estudiantes a enfrentarse a un entorno para el cual, en muchos casos, no estaban preparados, y expuso la fragilidad de los métodos tradicionales de enseñanza en contextos cambiantes, además del impacto específico a materias con alto contenido abstracto como las Matemáticas, donde la falta de recursos interactivos e inmersivos limitó seriamente la comprensión de conceptos fundamentales. La falta de conectividad, dispositivos adecuados y propuestas pedagógicas mediadas por tecnología llevó a una disminución en el rendimiento académico, un aumento en la desmotivación estudiantil y el ahondamiento de las brechas de aprendizaje (Lai, 2022).

A nivel mundial, la realidad virtual se ha convertido en un recurso pedagógico innovador que mejora la enseñanza y el aprendizaje gracias a sus dimensiones inmersivas, interactivas y multisensoriales. Basado en investigaciones internacionales que indican que la integración de entornos virtuales en la educación ha producido mejoras sustanciales en la comprensión de contenidos complejos, la construcción del pensamiento crítico y, en última instancia, la motivación de los estudiantes, como en Matemáticas, donde los estudiantes enfrentan desafíos abstractos y luchan por conectar el contenido con su realidad (Thomsen, 2023). Pero esta realidad no se reproduce de manera uniforme en todos los contextos. Aunque los países desarrollados han adoptado sistemas educativos que incluyen la realidad virtual en su currículo, especialmente en Ecuador, el uso de sistemas de realidad virtual

está en sus primeras etapas, lo cual se explica por razones estructurales como la falta de políticas orientadas a la innovación, la falta de infraestructura tecnológica y la falta de capacitación docente (Carlos Rodríguez-Pérez, 2025).

Existen esfuerzos realizados por autoridades del Ministerio de Educación, pero no existen directrices que oficialicen el uso o implementación de herramientas tecnológicas en la educación, tal es el caso de la Realidad Virtual aun sabiendo que es una herramienta con múltiples utilidades y de gran interés para los estudiantes, lo que conlleva a que exista una brecha pedagógica con el uso de herramientas tecnológicas.

Uno de los dominios indispensables dentro del sistema educativo son las matemáticas por lo tanto debe tener un enfoque más participativo, pero con la utilización de metodología tradicionales no resaltan interesantes, es más, la asignatura ha sido motivo de rechazo en los estudiantes, esto se refleja en las calificaciones que obtienen.

(Sanchez Perez & Viteri Vitteri, 2021) explican que esta limitación se debe principalmente a la dependencia generalizada de técnicas expositivas centradas en la repetición mecánica, sin incorporar materiales didácticos tecnológicos que ayuden a los estudiantes a comprender.

El desafío se complica aún más debido a la ausencia de prácticas educativas y oportunidades de aprendizaje que mejoren el pensamiento y habilidades, lo cual es un requisito necesario de la educación para los estudiantes del siglo XXI. Así, los estudios realizados en instituciones educativas en Ecuador han revelado el impacto positivo de la realidad virtual en el aprendizaje de las matemáticas.

Por ejemplo, en la Unidad Educativa "Tulcán", aplico la realidad virtual para enseñar perímetros y áreas de figuras geométricas resultó en una mejora considerable tanto de los conceptos espaciales como del interés de los estudiantes en la materia (Vaca, 2025).

Asimismo, en la Unidad Educativa Juan Alberto Panchana Padrón en la provincia de Santa Elena, se implementó una propuesta didáctica basada en realidad virtual, que mejoró tanto el compromiso de los estudiantes como su independencia en la resolución de problemas matemáticos cotidianos en un entorno controlado y visual (Pita & Romero, 2025).

Estas experiencias, muestran que la tecnología, cuando se integra en el currículo de manera contextualizada y pedagógica, produce resultados de aprendizaje de calidad positivos. No obstante, tales experiencias, a nivel escolar y en instituciones educativas en Ecuador, particularmente en la Escuela de Educación Básica "Rafael J. Basantes" ubicada en el cantón San José de Chimbo, provincia de Bolívar, la asignatura de matemáticas se enseña de manera tradicionalista, lo que limita la manipulación de objetos basados en computadora, experimentos y visualización de operaciones abstractas. A los estudiantes se les enseña sobre la base de lecciones, ejercicios en la pizarra y el uso de evaluaciones, aprendidos en un libro de texto que no les permite comprender y aplicar los conceptos al nuevo contexto o crear ideas de sus estrategias de solución.

Las causas de esta situación son muchas y están interrelacionadas, que van desde la ausencia o el uso deficiente de tecnologías inmersivas en el aula, ya que hay poca infraestructura tecnológica, hasta la ausencia de software educativo adaptativo al currículo.

Igualmente, la falta de gestión académica de la institución no incluye la adquisición de nuevas tecnologías y proyectos pedagógicos basados en la innovación en su plan de mejora. El impacto de estas circunstancias estructurales y pedagógicas que surge un entorno de aprendizaje desarticulado, donde los estudiantes ven las matemáticas como algo abstracto, difícil y alejado de lo que les interesa, lo que provoca falta de motivación, bajo rendimiento y baja participación.

Este problema se ha manifestado en el aula con estudiantes de séptimo grado que entienden conceptos básicos como secuencias numéricas, fracciones o proporciones, Además, comparar las estrategias y desarrollar soluciones alternativas, mostrando una comprensión superficial del contenido. A menudo es repetitivo, no encaja bien en el contexto de las matemáticas y se basa en gran medida en el aprendizaje de memoria, lo que sofoca el crecimiento del buen razonamiento, los procesos de argumentación y las habilidades matemáticas. Más en general, limita la capacidad de los estudiantes para resolver problemas cotidianos y afecta su desempeño en evaluaciones internas y externas.

## **Formulación del problema**

¿Los entornos de realidad virtual puede optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes de séptimo grado de Educación General Básica, en la asignatura de Matemáticas, en la Escuela de Educación Básica “Rafael J. Basantes” del Cantón San José de Chimbo, provincia Bolívar durante el período académico agosto-diciembre 2025?

## JUSTIFICACIÓN

Gracias al presente trabajo de investigación, se establecieron nuevas herramientas tecnológicas inmersivas, por lo tanto, se mejoró el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Escuela de Educación “Básica Rafael J. Basantes”, en la asignatura de Matemáticas. Asimismo, la implementación de entornos de realidad virtual revolucionó el proceso de enseñanza-aprendizaje, enseñándoles conceptos básicos y haciendo accesible la comprensión de representaciones visuales e interactivas de operaciones complejas.

Lo que se buscó alcanzar en este proyecto fue entregar metodologías innovadoras y recursos tecnológicos de realidad virtual que se utilizaron en el ámbito educativo para mejorar el aprendizaje de los estudiantes de séptimo grado en matemáticas. Con la ayuda del software de realidad virtual Frame VR y posterior aplicación del software Math World VR utilizando las gafas VRBOX, se generaron escenarios tridimensionales para el aprendizaje de las temáticas constituidas en el plan de clase, la proporcionalidad y el enfoque de los estudiantes hacia un proceso de aprendizaje participativo. Según (Su, Cheng, & Lai, 2022), las tecnologías de aprendizaje integradas como las realidades virtuales inmersivas, mejoran la motivación y la efectividad del aprendizaje, particularmente en la enseñanza de la matemática.

Estudiantes de la Unidad Educativa presentan una desmotivación notoria al momento de recibir las clases de matemáticas, acostumbrados a memorizar lo que el docente les enseña y repitiendo de manera contante, con la implementación de los entornos de Realidad Virtual empezaron a visualizar objetos en 3D lo que les despertó un interés por aprender a desarrollar los ejercicios, analizando cada apartado y proponiendo métodos de resolución. Según (Bertrand, 2024), la realidad virtual tiene la forma innovadora de llamar la atención

naturalmente, entonces debemos aprovechar ese interés para volverlo un medio de aprendizaje.

El uso de entornos inmersivos también se consideró apropiado en el contexto de la enseñanza, porque ayudó con el problema de la desmotivación y la baja comprensión. El diseño de experiencias de aprendizaje interactivas y tridimensionales captó la imaginación de los estudiantes, Además de promover la lógica para motivar a los estudiantes a pensar estratégicamente, a trabajar y aprender del trabajo colaborativo. (Walkington, 2021) afirma que la realidad virtual "ha cambiado la forma en que se enseñan las matemáticas" mediante un entorno digital al promover la exploración visual y la colaboración entre profesores y estudiantes.

Un aspecto clave del Plan Nacional de Desarrollo 2021-2025 es asegurar una educación de calidad para todos e inclusiva, con las nuevas tecnologías que proporcionan habilidades digitales e inteligencia superior a los estudiantes y promueven su desarrollo. De manera similar, la CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR (ECUADOR, 2008) estipula en su artículo 26 que la educación es un derecho y debe ser integral, equitativa y de calidad lo que promueve la inclusión de herramientas tecnológicas en los procesos formativos. Por lo tanto, la implementación de entornos de realidad virtual como docentes de Matemáticas es una adaptación a estos estándares y significa oportunidades de aprendizaje equitativas y creativas.

En este sentido, la implementación de las plataformas Frame VR y Math World VR como entornos virtuales permitió la personalización de actividades, modelos tridimensionales y ejercicios interactivos en línea con el currículo nacional que busca desarrollar mejor el

razonamiento lógico, la comprensión espacial y las habilidades de resolución de problemas. Se encontró que el impacto de la realidad virtual en la enseñanza mejoró el rendimiento académico de los estudiantes en comparación con los métodos convencionales, en la investigación "Evaluación del Impacto de la Realidad Virtual en la Educación Matemática" (Maldonado, 2020).

El proyecto fue directamente beneficioso para los estudiantes de 7mo grado de Educación General Básica, y la docente de curso de la Escuela de Educación Básica "Rafael J. Basantes", quienes implementaron los entornos de realidad virtual como una ayuda didáctica en la adquisición de conocimientos.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

- Proponer entornos de realidad virtual como estrategia innovadora para optimizar el proceso enseñanza-aprendizaje en estudiantes de séptimo grado de educación general básica en la asignatura de matemáticas, en la Escuela de Educación Básica “Rafael J. Basantes” del Cantón San José de Chimbo, provincia Bolívar durante el período académico agosto-diciembre 2025.

### **Objetivos Específicos**

- Investigar sobre plataformas de realidad virtual que se puedan utilizar como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Identificar el entorno de realidad virtual para mejorar el proceso educativo en la asignatura de matemáticas.
- Ejecutar el entorno de realidad virtual como medida para optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de matemáticas.

## **MARCO TEÓRICO**

### **Teoría científica**

#### **Tecnologías de la Información y Comunicación en el campo educativo**

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación han transformado la pedagogía convencional a través del uso de herramientas digitales que mejoran el proceso de enseñanza-aprendizaje pedagógico y fomentan la innovación en el aula. Actualmente, su aplicación en la educación apoya el diseño de entornos de instrucción interactivos en los que los estudiantes aprenden habilidades cognitivas, sociales y tecnológicas.

Las herramientas tecnológicas nos ayudan de una manera significativa si las usamos correctamente, partiendo desde metodologías activas y participativas teniendo como prioridad el desarrollo del estudiante en el aula, además las TICs han sido fundamentales para implementar espacios de aprendizaje como lo son los entornos de realidad virtual.

(Pérez, 2018), afirma que las TICs nos ayudan a producir, guardar y compartir información lo que ayuda a divulgar la información en un contexto educativo. En este sentido las TICs no se centra únicamente como una herramienta tecnológica si no que abarca un conjunto de posibilidades que ayudan al estudiante a desarrollarse en el nivel educativo.

#### **Importancia de las TIC en la educación**

En la actualidad, las Tecnologías de la Información y la Comunicación se consideran clave para la creación de procesos educativos porque también actúan como estrategias de

enseñanza y aprendizaje basadas en aumentar la participación estudiantil. Las TIC en el contexto escolar mejoran la innovación pedagógica, fomentan la autonomía del estudiante y promueven la diversidad de modalidades de enseñanza y aprendizaje.

Estas tecnologías facilitan el uso por parte de los docentes de recursos digitales que abren oportunidades de aprendizaje, convierten la enseñanza en una experiencia de aprendizaje interactiva y ayudan a apoyar la inclusión educativa. De hecho, según un informe de (Torchia, 2022), la integración de la tecnología en las aulas es importante porque hace que el aprendizaje sea más equitativo para los estudiantes prepara para el éxito futuro.

(Valverde-Berrocoso, 2022) señalan que la integración de la tecnología en la educación favorece la formulación de metodologías activas que potencian la autonomía e innovación del estudiante. Dentro del campo de las Matemáticas, la aplicación de tales herramientas está permitiendo que los estudiantes internalicen fácilmente conceptos abstractos a través de simulaciones y experiencias digitales.

Además, (Sirichuanjun, 2021) enfatizan que las TIC ayudan al trabajo colaborativo y promueven la comunicación y la continuidad del aprendizaje, incluso en circunstancias adversas, como la educación remota o rural. Estas herramientas brindan un apoyo crítico para los docentes, quienes pueden crear clases más interactivas, evaluar de inmediato y dar retroalimentación personalizada a cada estudiante.

Por último, (UNESCO, 2020) destaca que las TIC son un eje principal para garantizar una educación de calidad, inclusiva y equitativa porque están ayudando a democratizar el acceso a la información y a digitalizar los sistemas educativos a nivel mundial.

## **Interconectividad**

La interconectividad es un principio básico en la informática y las telecomunicaciones, lo que significa la comunicación e intercambio de información y el compartir recursos entre dos o más redes de computadoras que pueden intercambiar datos y recursos de manera efectiva a través de protocolos y dispositivos especiales. Esta operación es facilitada por equipos como concentradores, conmutadores y enrutadores que permiten conectar plataformas dispares e intercambiar datos sin interrupción.

Según (Lu & Lai, 2022) los sistemas interconectados aumentan la eficiencia de las operaciones digitales y facilitan la comunicación fluida entre servidores, dispositivos y usuarios, manteniendo las aplicaciones funcionando con armonía y consistencia. En este sentido, la interconectividad no es solo un enfoque técnico, sino también estratégico que puede ayudar a garantizar la continuidad en la pedagogía y la tecnología en prácticas educativas basadas en entornos virtuales, permitiendo compartir recursos, la visualización instantánea de datos y una colaboración óptima dentro del aula digital.

### **La importancia de la interconectividad**

La interconectividad no solo ayuda a la comunicación en tiempo real entre un profesor y los estudiantes, sino que también apoya la gestión del contenido educativo y el acceso fácil a material interactivo de manera más eficiente. De hecho, según (Çelik, 2024), una herramienta tecnológica que realmente tiene un impacto en los procesos educativos necesita una infraestructura de interconectividad sólida que proporcione calidad, seguridad y rendimiento en la transferencia de datos.

Además, la interconectividad permite la integración de varios activos digitales, por ejemplo, entornos de realidad virtual, plataformas de gestión del aprendizaje y herramientas de evaluación en línea. Usando este componente tecnológico, el intercambio de dispositivos e información educativa puede ocurrir de manera continua, mejorando al máximo el tiempo y los procesos de enseñanza.

Según (Hong Lin, 2022), la educación digital contemporánea necesita una infraestructura cohesiva para las nuevas tecnologías emergentes como la realidad aumentada, la inteligencia artificial y la simulación educativa. Por lo tanto, la interconectividad es un factor importante para la continuidad del aprendizaje digital educativo holístico y cooperativo.

### **Entornos de Realidad Virtual.**

Los entornos de realidad virtual (VR) son espacios digitales tridimensionales donde los usuarios pueden interactuar con entornos simulados que recrean experiencias imposibles de lograr en un aula convencional. Con esta plataforma, los estudiantes pueden experimentar escenarios visuales manipulando objetos, explorando contextos educativos y construyendo su propio conocimiento a través del juego y la práctica.

La realidad virtual ha evolucionado en una herramienta de descubrimiento, experimentación e inmersión sensorial para la educación moderna, revolucionando la asimilación de contenidos para los estudiantes. Según (Hidajat, 2024), la integración de

aplicaciones de realidad virtual en el aprendizaje de geometría ha visto mejoras exitosas en la motivación, el interés y el rendimiento académico de los estudiantes.

Asimismo, (Mouali, Sefian, & Bakkali, 2023) sostienen que las tecnologías inmersivas como la realidad virtual (VR) y la realidad aumentada (AR) convierten el contenido abstracto en experiencias concretas, visuales y manipulativas que apoyan la comprensión de conceptos y la comprensión de la información sobre ellos. Los autores afirman además que la realidad virtual promueve el pensamiento espacial, la concentración y la interacción cognitiva al transformar ideas teóricas en experiencias activas de investigación de los estudiantes durante una experiencia de aprendizaje de matemáticas.

Por otro lado, estudios recientes de (Agariadne Dwinggo Samala, 2025) han demostrado cómo la VR ayuda a producir entornos de aprendizaje emocionantes, participativos e individualizados, y esto es particularmente cierto en temas STEM donde los conceptos abstractos necesitan ser visualizados y manipulados. Estos estudios sugieren que los entornos virtuales fomentan una inmersión cognitiva y emocional elevada y fomentan una comprensión más profunda y una mayor retención para los estudiantes.

### **Importancia de los entornos de Realidad Virtual.**

Los entornos de realidad virtual se convierten en un aspecto crucial para transformar la enseñanza en un entorno inmersivo, lo que promueve una comprensión de mayor calidad

del tema. A través de esta tecnología, los estudiantes aprenden haciendo, lo que les ayuda a aumentar su motivación, atención y retención del conocimiento.

### **Tipos de entornos de Realidad Virtual.**

La realidad virtual se divide en 3 ámbitos importantes donde los entornos se denominan en distintos nombres según sus características principales, no inmersivos, semi inmersivos e inmersivos la diferencia se muestra en la experiencia que brinda al usuario, va desde entornos visualizados en pantallas con movimientos limitados, a tener una experiencia totalmente intuitiva agudizando los sentidos de manera realista, todos estos tienen el fin de dar la experiencia de un mundo virtual donde se puede participar de manera activa. (Yang, Du, & Geraniou, 2025), menciona que la realidad virtual mantiene la seguridad, pero expande la experiencia, lo que ayuda a mejorar la capacidad de análisis frente a situación de acción inmediata.

### **Entornos de realidad virtual no inmersivos**

Un entorno no inmersivo es una situación en la que el usuario interactúa con el entorno virtual a través de una interfaz convencional, por ejemplo, un monitor, teclado y mouse. Estos entornos proporcionan experiencias visuales en dos dimensiones (2D) pero no crean la sensación completa de estar dentro del espacio simulado. Este tipo de realidad virtual no solo es accesible y de bajo costo (Cheng, 2025), sino que también es útil en procesos educativos iniciales o en instituciones con recursos tecnológicos limitados. A pesar de su menor nivel de inmersión, este enfoque apoya el desarrollo de habilidades cognitivas básicas y la visualización simple de conceptos matemáticos.

**Tabla 1.** *Ventajas y desventajas de los entornos no inmersivos*

<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
Bajo costo	Menor estado sensorial
De fácil uso	Limitada interacción
Compatibilidad en equipos de bajo procesador	Poca estimulación de sentidos

*Elaborado por. Felix Ortega & Adrián Villa, 2025*

### **Entornos de Realidad Virtual semi-inmersivos**

Los entornos semi-inmersivos, que integran pantallas o proyectores con sonidos tridimensionales y sistemas de seguimiento, mejoran significativamente la experiencia del usuario. Estos entornos proporcionan una sensación parcial de inmersión, permitiendo una interacción más realista sin la necesidad de usar cascos de realidad virtual completos. Según (Samala, 2025), los entornos semi-inmersivos son ampliamente utilizados en la educación, ya que equilibran costos, accesibilidad y experiencia de aprendizaje. Su aplicación en Matemáticas permite la visualización de figuras geométricas, realizar mediciones y observar movimientos o transformaciones de manera dinámica.

**Tabla 2.** *Ventajas y desventajas de los entornos semi-inmersivos*

<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
Experiencia visual más interactiva	Inmersión limitada
Capta más atención y motivación	Utilización de espacios físicos amplios
Aplicable en instituciones educativas	Simulación incompleta

*Elaborado por. Felix Ortega & Adrián Villa, 2025*

### 1.1.1.1 Entornos inmersivos de Realidad Virtual

Los entornos inmersivos son entornos que ofrecen una experiencia completa al individuo, permitiéndole sentir como si estuviera dentro del mundo virtual a través de auriculares, guantes sensoriales y controladores de movimiento. Tal realidad virtual forma una presencia completa de sensación y conexión con el reino virtual. (Yang, Experiencias Digitales en Educación Matemática, 2025), sugieren que los entornos inmersivos promueven el pensamiento espacial y el aprendizaje geométrico, especialmente porque los niños pueden examinar, manipular y experimentar directamente con características matemáticas en tres dimensiones.

**Tabla 3.** *Ventajas y desventajas de los entornos inmersivos*

<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
Mayor sensación de realismo	Costos de implementación
Estimulación de sentidos sensoriales	Requiere equipamiento especializado
Fomenta el aprendizaje participativo	Admite docentes capacitados

*Elaborado por. Felix Ortega & Adrián Villa, 2025*

### **Programas y herramientas para crear entornos de realidad virtual.**

A continuación, se da a conocer herramientas para crear y desarrollar entornos de realidad virtual en la educación, sin la necesidad de conocimientos avanzados de programación. Estos sistemas proporcionan interfaces visuales y entornos gráficos para crear aulas inmersivas, simulaciones tridimensionales y experiencias de aprendizaje interactivas. De

este modo, los docentes pueden establecer entornos de aprendizaje individualizados para que los estudiantes se conecten con las experiencias de aprendizaje a través de la estimulación sensorial y visual.

## **Unity**

La plataforma más popular para diseñar y construir entornos virtuales en 3D en educación es Unity. Es capaz de permitir simulaciones interactivas y escenarios inmersivos para diversas áreas del conocimiento, incluyendo, pero no limitado a, Matemáticas, Física e Ingeniería. Estamos construyendo entornos 3D con Unity, permitiendo el desarrollo de aplicaciones dinámicas que son atractivas para los estudiantes, y utilizan simulación junto con herramientas de programación basadas en componentes, animaciones y modelado. Según (Luo, 2024), Unity mejora la creatividad, la comprensión conceptual y la interacción directa del usuario con el entorno virtual, lo que fortalece el aprendizaje a través de la práctica experimental.

## **Unreal Engine**

Unreal Engine es un motor gráfico profesional, especialmente creado para entornos de realidad virtual. Su principal ventaja es la experiencia visual, haciendo posible simulaciones educativas o entornos de aprendizaje inmersivos. Para facilitar el proceso de diseño sin necesidad de un profundo conocimiento de programación, viene con plantillas preconfiguradas y herramientas visuales. Según (Gao, Chen, Gao, & Chen, 2023), esta plataforma es adecuada para proyectos educativos de experimentación virtual y la introducción de conceptos científicos y matemáticos de una manera que pueda integrar su comprensión en un marco conceptual.

## **Frame VR**

Es conocida como una plataforma que contiene variedad de uso y plantillas de aulas virtuales, nos permite realizar reuniones de una manera interactiva e innovadora permitiendo el uso de integración y edición del aula virtual, además de añadir elementos multimedia, también ayuda a gestionar un espacio de trabajo cómodo integrando elementos 3D, IA, chatbots, avatares entre otros, ideal para diseñar aulas educativas donde los estudiantes tendrán la oportunidad de encontrar material de estudio a disposición fomentando así el análisis y comprensión de temas complejos.

## **CoSpaces Edu**

CoSpaces Edu es una plataforma educativa que permite crear y programar escenarios de realidad virtual y aumentada a través de un entorno visual basado en bloques. Esta herramienta se utiliza ampliamente en el ámbito escolar, ya que no requiere conocimientos de programación y facilita la creación de proyectos interactivos. Los docentes pueden elaborar entornos tridimensionales que incluyan objetos, personajes, sonidos y animaciones, los cuales los estudiantes pueden explorar utilizando gafas de realidad virtual o directamente desde un navegador. CoSpaces Edu promueve el aprendizaje activo, la creatividad y la participación estudiantil mediante experiencias personalizadas.

## **Aplicaciones educativas de Realidad Virtual**

El uso educativo de la realidad virtual es crear experiencias inmersivas integradas en diferentes dominios del conocimiento. Estas aplicaciones combinan componentes visuales, auditivos y cinestésicos para ayudar a comprender conceptos desafiantes, particularmente

en temas de Matemáticas. Además, apoyan la experiencia práctica con el material y aumentan la participación de los estudiantes. Esto incluye GeoGebra 3D VR, Prisms of Reality y MathWorld VR, diseñados con objetivos pedagógicos para potenciar el pensamiento lógico, la visualización espacial y la resolución de problemas.

### **Entornos educativos de realidad virtual en la asignatura de matemáticas**

Existen múltiples entornos de realidad virtual basados principalmente en la educación y más aun en un área específica como lo son las matemáticas, ofreciendo a los estudiantes vivir experiencias completamente nuevas y fuera de lo común, a continuación, mostramos las más significativas:

#### **GeoGebra 3D**

GeoGebra 3D es una de las aplicaciones que utiliza la enseñanza tradicional y la contemporánea, empleando métodos de enseñanza, pero dentro de la realidad virtual, es accesible desde celulares, tabletas o computadoras lo que lo convierte en una herramienta fácil de acceder y de fácil. (Meria Ultra Gusteti, 2025), nos menciona que GeoGebra 3D mejora las habilidades cognitivas notablemente gracias a su sistema acogedor.

#### **Prisms of Reality**

La herramienta Prisms of Reality se muestra como una plataforma de realidad virtual inmersiva para crear recursos netamente en el área de matemáticas, se visualiza en la resolución de problemas dentro de un entorno virtual, los estudiantes pueden usar simuladores realistas para comprender temáticas basadas en las matemáticas tomando en cuenta la adaptación al estudiante, varios estudios demuestran que la realidad virtual es la

herramienta más aceptada por los estudiantes al momento de aprender clara y precisa , el(MIT, 2024) en su estudio demuestra que la realidad virtual se conecta en el mundo físico, como en el mundo virtual dando apertura así a la utilización de herramientas de esta índole.

### **6.1.10.3 Math Word VR**

Math World VR es una aplicación interactiva que integra el aprendizaje de matemáticas y el entretenimiento a través de juegos de realidad virtual. Ofrece actividades relacionadas con el cálculo mental, la geometría y la lógica en un entorno inmersivo que proporciona una forma dinámica y divertida de aprender para el estudiante. Esta aplicación fomenta la gamificación en la educación, transformando la práctica repetitiva en una experiencia motivadora. La integración de MathWorld VR para estudiantes en este entorno mejora la concentración, la autoconfianza y la perseverancia del estudiante al convertir las matemáticas en un desafío visual y lúdico, ayudando a optimizar la adquisición de conocimientos, según (Bezmalinovic, 2022).

### **Ministerio de Educación y Proceso de Enseñanza-Aprendizaje Virtual.**

El acuerdo al Ministerio establece una educación con lineamientos correctos y alta moral, aplicado herramientas tecnológicas se puede evidenciar su fácil uso, dentro de la unidad educativa muestran un modelo nuevo e innovador, Del segundo artículo, inciso b, se establece que la educación virtual puede diseñarse de manera sincrónica o asincrónica de acuerdo con el currículo nacional y para promover la interacción continua que se establece entre el docente y el estudiante. Al hacerlo, las plataformas digitales, los recursos

multimedia y los entornos de aprendizaje virtual permiten el desarrollo de competencias definidas en los estándares educativos. En los últimos años, él (Ministerio de Educación, 2016) ha enfatizado el uso de entornos virtuales inmersivos y simulaciones digitales como una estrategia de innovación pedagógica para mejorar la enseñanza de Ciencias y Matemáticas.

### **Conectivismo**

Por George Siemens. El conectivismo, introducido por, es una teoría moderna del aprendizaje que se centra en los aspectos interconectados de la información y la tecnología y los procesos que son centrales para la construcción del conocimiento. Es a la vez más y más diferente que los enfoques conductistas o cognitivistas, ya que no considera únicamente que el aprendizaje ocurre en la mente del individuo, sino más bien dentro de las redes de medios, tecnologías digitales y espacios virtuales de su participación. Los principios fundamentales del conectivismo explican que el aprendizaje se facilita mediante la creación de nodos, que la información se actualiza con frecuencia y que el estudiante necesita ser capaz de percibir, crear y mantener estos nodos para lograr un aprendizaje a lo largo de la vida. El conectivismo en la educación es particularmente aplicable en VIR para posibilitar la integración en redes digitales colaborativas en las que los estudiantes comparten colectivamente experiencias para resolver problemas y construir conocimiento en entornos de realidad virtual.

### **Enseñanza.**

La enseñanza es la transmisión y el intercambio de conocimientos, habilidades y valores destinados a inducir el aprendizaje. (Sanchez Perez & Viteri Vitteri, 2021) sugiere que

involucra todos los aspectos de un acto comunicativo mediante el cual la docente media entre la información y el estudiante para lograr la comprensión y construir conocimiento. Hoy en día, la enseñanza se ha vuelto más interactiva dentro del contexto de dispositivos digitales y entornos inmersivos. Dado que la enseñanza en entornos de realidad virtual es participativa y experiencial debido a la información cambiante y flexible, el docente se convierte no solo en el transmisor de información, sino en un guía de los estudiantes mientras exploran el conocimiento en el entorno donde se implementa la realidad virtual. Esto crea un enfoque de aprendizaje activo, priorizando el componente experimental y la aplicabilidad del contenido matemático.

### **Aprendizaje.**

El aprendizaje es un proceso continuo mediante el cual un individuo desarrolla el uso de conocimientos, habilidades y actitudes basadas en la interacción con su entorno. Se trata de la producción activa de significados, que un significado emerge a medida que uno asimila experiencias y estas reflejan los significados resultantes con lo que se recibió. El aprendizaje, según Ausubel (1983) y Piaget (2001), no es "simulado" o transferido al otro estudiante y no se instaura como nueva información, sino que se incrusta como un núcleo del conocimiento y la experiencia previos del estudiante para una mayor profundidad y durabilidad. Con la realidad virtual, el aprendizaje adquiere una forma dinámica y multisensorial donde los estudiantes pueden controlar lo que ven, simular procesos naturales y unirse a simulaciones que ayudan a consolidar su razonamiento. Aprender de esta manera, conocido como inmersivo, facilita la motivación y la atención con un mayor énfasis en habilidades cognitivas superiores y autonomía académica para mejorar el aprendizaje.

## **Aprendizaje Significativo.**

El aprendizaje significativo se refiere al proceso en el cual la nueva información se integra significativamente en el conocimiento previo del estudiante y el resultado es la creación de una relación lógica, no arbitraria (Ausubel, 1983). Esta forma de aprendizaje permite que los conceptos aprendidos sean comprendidos, recordados y utilizados en otros contextos. En los mundos de realidad virtual, el aprendizaje significativo se facilita mediante la experiencia con objetos tridimensionales, simulaciones y escenarios de aplicación. Tales dispositivos permiten a un estudiante expandir su comprensión investigando y analizando y abordando problemas reales en circunstancias controladas y seguras. Así, la realidad virtual permitiría a los estudiantes comprender realmente en profundidad el contenido matemático. Esto proporciona un método para potenciar sus habilidades de pensamiento crítico y aumentar su capacidad de aplicación del material aprendido en matemáticas a la vida real.

## **Teoría legal**

### **CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR (MONTECRISTI, 2008)**

#### **TÍTULO II SECCIÓN QUINTA EDUCACIÓN**

##### **Art. 26**

La educación ha sido, es y siempre será un derecho primordial del ciudadano. La (MONTECRISTI, CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, 2008) señala que:

La educación se reconoce como un derecho fundamental de los individuos a lo largo de su vida y una obligación esencial e innegociable del Estado. Se considera un ámbito prioritario dentro de las políticas públicas y la inversión gubernamental, actuando como garantía de igualdad e inclusión social, así como un requisito para el bienestar general. Tanto las personas como las familias y la comunidad tienen el derecho y la responsabilidad de involucrarse en el proceso educativo. Por su parte, es deber del Estado asegurar el acceso libre a la educación, con el fin primordial de que todos disfruten de las mismas oportunidades para recibir una educación tanto de calidad como afectuosa.

##### **Art. 27**

El enfoque educativo en el país se fundamenta en el ser humano como su agente principal. En este contexto, (MONTECRISTI, CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, 2008), establece en su artículo 27, que la educación debe centrarse en el individuo, promoviendo su desarrollo integral dentro del respeto por los derechos humanos,

el medio ambiente sostenible y la democracia. Esta educación será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, inclusiva y diversa, garantizando calidad y calidez. Asimismo, fomentará la equidad de género, la justicia social, la solidaridad y la paz; incentivará el pensamiento crítico, así como el arte y la cultura física; promoverá tanto la iniciativa individual como comunitaria y facilitará el desarrollo de competencias y habilidades para crear y colaborar. En consecuencia, se estimula el pensamiento crítico de cada persona en la sociedad, lo que contribuye a fortalecer las decisiones ante diversas problemáticas.

El Acuerdo Ministerial MINECDUC- MINECDUC-2025-0024-A (Ministerio de Educación, 2020), que rige la propuesta de marcha de las opciones educativas de semipresencial y de igual forma a la distancia en el sistema de enseñanza aprendizaje ecuatoriano, contribuyendo a la importancia en el camino de una mayor inclusión y accesibilidad al conocimiento. Este documento presenta normas precisas para garantizar el trayecto académico de los estudiantes, empleando espacios físicos como virtuales que se ajustan a las necesidades y condiciones del Ecuador.

Este acuerdo normativo incentiva la incorporación de los alumnos que no han culminado su ciclo de estudios o que están inversos en circunstancias de limitaciones. No solo eso, sino que también promueve la adquisición e incentivar las destrezas digitales al implementar en el aprendizaje, siempre bajo la orientación y el conocimiento de los docentes (Ministerio de Educación, 2020). Además, este acuerdo impulsa para la utilización y adaptación de nuevos entornos digitales al implementar las plataformas tecnológicas, recursos virtuales y métodos de evaluación en línea. Con esto se logra obtener un sistema de enseñanza más moderna, novedoso y adaptable (Ministerio de Educación, 2020). Además, impulsa la

integración de nuevos entornos digitales mediante el uso de plataformas tecnológicas, recursos virtuales y herramientas de evaluación en línea, consolidando un modelo educativo más flexible, innovador y equitativo (Ministerio de Educación, 2020). En su conjunto, este acuerdo refuerza el compromiso del Estado con una educación de calidad, inclusiva y acorde con los desafíos tecnológicos y sociales del siglo XXI.

## **LEY ORGANICA DE EDUCACION INTEGRAL**

### **(LOEI, 2011)**

#### **Art. 298**

El aprendizaje cumple una función esencial en la construcción de una población culta y del proceso global. Confirme a lo que dicta la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI, 2011), es una exigencia destinar la financiación adecuada a los estudios del sistema educativo, incluyendo la educación superior, la indagación científica, las innovaciones tal como se puede visualizar en la Carta Magna.

Es fundamental tomar en cuenta las partidas económicas asignadas al sector de la educación. Esto se a la dicha inversión que nos permite la introducción de las herramientas tecnológicas que tiene el poder de optimizar el proceso de aprendizaje y enseñanza, ya que nos ayuda a los alumnos de las escuelas como de igual forma a los universitarios.

## **Teoría referencial**

### **Datos Informativos**

El presente trabajo de investigación con mención tecnológica tuvo lugar en la Escuela de Educación Básica “Rafael J. Basantes” la cual ofrece los subniveles de Educación General Básica Elemental, Media y Superior, bajo el régimen Sierra y en modalidad presencial, atendiendo a estudiantes del sector urbano y rural. Ubicada en la parroquia urbana de San José de Chimbo, perteneciente a la provincia de Bolívar.

### **Misión**

La Escuela de Educación Básica “Rafael J. Basan Rea “tiene como objetivo primordial ofrecer una formación educativa muy completa y de excelencia académica, que sea abarcado para todos. Su enfoque está puesto en moldear a los alumnos para que sean personas con criterios propio, consientes de sus capacidades académicas y con un profundo sentido de la colaboración grupal.

Esta institución impulsa el desarrollo de las capacidades intelectuales, la integración social y el manejo de las emociones con los estudiantes. Esto se ha cumplido con la enseñanza moderna y teniendo honestidad y la cooperación a la patria

### **visión**

Nuestro logro es convertirnos en un referente en el cantón San José de chimbo, destacándonos como una entidad ejemplar en el ámbito educativo. Buscando ser admirados por nuestras capacidades de conocimiento y calidad superior en la enseñanza aprendizaje, liderando en métodos pedagógicos y prácticos dedicado a la sociedad

## **Reseña Histórica**

La escuela de Educación General Básica “Rafael J Bazantes” fue fundada en el año de 1974 en el Cantón de San José de Chimbo en la provincia Bolívar, esta escuela se ha forjado con el paso de los años hasta constituirse como una de las principales en el cantón, mantenía un estilo colonial y antiguo ya que empezó siendo una escuela rural, sus paredes de adobe y madera encerraba la esencia y compromiso con la educación.

Cuando se dio inicio, la escuela contaba con muy pocos estudiantes y un docente, el cual impartía clases de manera tradicional, todos compartían el mismo salón, con el paso del tiempo se pudo afianzar como una institución ilustre del conocimiento, llamando así más estudiantes hasta convertirse en una escuela referente del cantón.

Su nombre “Rafael J Bazantes” se atribuye al ilustre educador del sector, el cual es recordado por su entrega y compromiso con la educación, además de poder dirigir la institución pudo realizar grandes avances como la construcción de más aulas, un reglamento interno y un lema que aún se escucha, su compromiso social y educativo hizo de la escuela se destaque entre muchas otras.

## **Proyecto de entornos de realidad virtual en relación con la Educación**

El proyecto creado por el Koen Bok (Bok, 2015) tiene como objetivo diseñar e implementar entornos de realidad virtual interactivos diseñados para la comprensión de conceptos matemáticos en estudiantes de séptimo grado. El objetivo principal es proporcionar un aprendizaje significativo, al menos en parte a través de tecnología diseñada para permitir a

los estudiantes visualizar y manipular objetos matemáticos utilizando tres dimensiones, permitiéndoles dominar operaciones con números enteros y otros temas complejos.

### **Proyecto en la Escuela Básica Rafael J. Basantes**

(Martinez, 2020) evaluaron la efectividad de una aplicación educativa de realidad virtual para mejorar la enseñanza en estudiantes de educación básica. Esta herramienta cuenta con ejercicios interactivos utilizando material multimedia y un mundo simulado que fue diseñado para enriquecer sus experiencias educativas.

Dentro de esta investigación realizada suscito acontecimientos y comportamientos de alumnos, que mostraron un desarrollo de habilidades notables, además mencionaron, tener una facilidad de uso significativo, Según, (Calderón, 2019) el impacto de la implementación de la realidad virtual, como técnica educativa refuerza de una manera constante y altamente eficiente el proceso de enseñanza-aprendizaje.

### **El impacto de la realidad virtual en el interés por las matemáticas**

Como señaló (Pinguil, 2025), las tecnologías de realidad virtual están cambiando el sistema educativo al crear nuevas estrategias metodológicas que revitalizan el interés de los estudiantes en materias existentes como las matemáticas. En la Escuela Rafael J. Basantes, la implementación de esta herramienta proporcionó una mejora significativa en el compromiso de los estudiantes y el aprendizaje autónomo, desplazando la enseñanza tradicional y promoviendo un aprendizaje activo y personalizado.

## **MARCO METODOLOGICO**

### **Enfoque de la investigación**

El trabajo se realizó utilizando la investigación cuantitativa, lo que permitiría una observación imparcial y sistemática de los resultados derivados de datos medibles. La motivación detrás de esto es la necesidad de ver cuál fue el impacto de los entornos de realidad virtual inmersiva en este caso Framer VR y Math World VR en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Matemáticas para estudiantes de séptimo grado que estudian en la Escuela de Educación Básica "Rafael J. Basantes", en el cantón San José de Chimbo de la provincia de Bolívar.

El método cuantitativo enfatiza la recopilación de información numérica con instrumentos estructurados que van desde el uso de encuestas en forma de estudiantes y profesores hasta puntajes de pre-test y post-test diagnósticos, lo que proporcionó la oportunidad de comparar resultados antes y después de la implementación del proyecto. Mediante este método, fue posible la verificación estadística de las variables del estudio, ilustrando los cambios generados a partir de la motivación, comprensión y rendimiento académico de los estudiantes. La objetividad de este método hizo posible que los hallazgos se basaran en datos verificables, ayudando así en la construcción de inferencias precisas y bien fundamentadas.

### **Diseño o tipo de estudio**

El diseño de la investigación fue conceptualizado de manera cuasi-experimental con diseños de pre-test y post-test. Este tipo de estructura se basó en la necesidad de que la variable independiente Entornos de Realidad Virtual, fuera deliberadamente manipulada

del grupo de estudio de investigación los cuales son los estudiantes de séptimo grado, para medir los efectos sobre la variable dependiente (el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas) sin permitir la selección aleatoria de sujetos o grupos, lo cual es común en contextos educativos preestablecidos (Mendoza & Hernández-Sampieri, 2018). La validez del estudio se fortaleció mediante la combinación estratégica de los siguientes tipos de investigación.

### **Investigación bibliográfica**

Se utilizó para desarrollar la teoría científica, así como la referencial y legal, fundamentada en la recopilación de datos. Esta información fue seleccionada a través de una búsqueda objetiva en diversas fuentes, tales como sitios web, artículos y revistas científicas, así como repositorios digitales, que contribuyeron a proporcionar los elementos necesarios sobre el objeto de estudio de esta investigación.

### **Investigación de Campo**

A través del manual de la (UPEL, 2008), se menciona que la investigación de campo:

Implica un análisis sistemático de problemas en la realidad con el objetivo de describir, interpretar y comprender su naturaleza y factores constituyentes. También busca explicar sus causas y efectos o fomentar su aparición, utilizando métodos propios de diversos paradigmas o enfoques de investigaciones ya establecidos o en desarrollo.

Dentro del marco del proyecto de investigación, se prosiguió con una investigación de campo que favoreció con la recolección de datos a partir de las fuentes principales, para la

recopilación de información, se emplearon encuestas las cuales mediante análisis fueron diseñadas apropiadamente para estudiantes de 7mo grado.

Esta investigación se llevó a cabo para comprobar si era factible o no aplicar una propuesta tecnológica innovadora en este caso los entornos de realidad virtual.

### **Exploratoria**

Debido a la naturaleza innovadora de la estrategia, se necesitó un nivel exploratorio. Aunque la Realidad Virtual es un campo en crecimiento, su aplicación sistemática con herramientas específicas (Framer VR y Math Word VR) en una escuela de Educación General Básica, crea un nivel de incertidumbre en torno a la operatividad, aceptación y logística. Esta parte se dirigió a la investigación preliminar de la viabilidad técnica y pedagógica, así como a preparar a los estudiantes y al profesor para el uso de las gafas VRBox. La investigación exploratoria es crucial donde el fenómeno ha recibido muy poca atención investigativa en el contexto local (Martínez J. O., 2024) permite al investigador definir mejor la operacionalización de variables y establecer un marco de referencia empírico para la medición descriptiva posterior.

### **Descriptiva**

En esta investigación, se pretendió detallar los procedimientos llevados a cabo durante la recolección de información, lo cual facilitó la evaluación del estado actual de la unidad educativa en relación con el proceso formativo en la materia de matemáticas.

Antes y después de la intervención, se realizó un estudio descriptivo para elaborar sobre las variables del estudio y la condición educativa. Este enfoque descriptivo permitió la visualización de la brecha de mejora y cualquier impacto específico en la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje a través de estadísticas con frecuencias, promedios y distribuciones de las calificaciones (Pita & Romero, 2023).

## **Métodos**

Los métodos lógicos para llevar a cabo este estudio muestran cómo se estructurarán los datos recopilados, incluyendo el método inductivo y el método deductivo. Los procedimientos sirven como base del razonamiento científico, la recuperación sistemática de información y la detección exacta de la naturaleza, componentes y elementos del problema de estudio. Se utilizó para demostrar la relación causal entre la implementación de la Realidad Virtual y la optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje en el campo de las Matemáticas.

### **Método inductivo**

A través de una recopilación detallada de información, se determina que este método de investigación es un procedimiento de lógica ascendente mediante el cual el análisis de datos subsiguiente de los hechos observados se genera a partir de los hechos registrados y examinados. (Newman, 2020) el análisis de los resultados fue individualizado, lo que permitió identificar patrones de mejora y comprender a un nivel específico cómo la interacción con las herramientas Framer VR y Math Word VR influyó positivamente. Esto llevó a la conclusión general y respondió a la pregunta sobre qué factores de Realidad Virtual mejoraron la comprensión del contenido abstracto de Matemáticas.

## **Método deductivo**

Este tipo de método de investigación, de forma general de reglas basadas que necesitan aplicarse a asuntos específicos, utiliza un razonamiento de arriba hacia abajo. Esto es para comparar los principios científicos consolidados sobre la efectividad de las tecnologías inmersivas en la mejora de la motivación y el rendimiento académico (Toala-Palma & Katiuska, 2020).

## **Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Luego de un análisis para seleccionar de manera adecuada las herramientas e instrumentos de recolección de datos que se utilizó en esta investigación, se tomaron en cuenta herramientas prácticas y correctas para la obtención de datos, permitiendo obtener resultados muy convincentes y exactos.

## **Técnica**

Como método para recopilar información y datos, se eligió la realización de encuestas para esta investigación. Dichas encuestas se llevaron a cabo de manera presencial, utilizando formularios impresos después las digitalizamos con la ayuda de Excel en conjunto con otras herramientas digitales.

## **Instrumento**

Para la realización de este proyecto, se empleó como herramienta fundamental lo siguiente:

- Cuestionario: Politómicas.

## **Encuesta**

Para recopilar información cuantitativa se aplicó una encuesta estructurada de 9 preguntas cerradas dirigida a los estudiantes de Educación General Básica Superior, con el propósito de conocer sus percepciones sobre la calidad educativa, los recursos institucionales y las estrategias pedagógicas empleadas por los docentes.

La encuesta en línea fue respaldada por un cuestionario, el cual facilitó la recopilación de información valiosa para el proceso de investigación. Los datos obtenidos fueron posteriormente analizados utilizando software estadístico como Excel, lo que permitió un examen detallado de los mismos.

## **Entrevista**

Se realizaron entrevistas semiestructuradas a los docentes y autoridades del plantel, mediante un cuestionario con 6 preguntas abiertas, enfocadas en recoger opiniones acerca del proceso de enseñanza, el uso de recursos didácticos y el compromiso institucional con la formación integral de los estudiantes.

## **Universo y Muestra**

Para llevar a cabo el análisis e interpretación de los resultados, fue fundamental comprender el entorno del objeto de estudio, el cual se describe a continuación.

## **Población**

El universo de la investigación estuvo conformado por la comunidad educativa de la Escuela de Educación Básica “Rafael J. Basantes”, integrada por 27 estudiantes, 2 docentes de la asignatura correspondiente.

**Tabla 4 *Universo y Muestra***

Grupo	Cantidad
Estudiantes	27
Docente	1
Total:	<b>28</b>

### **1.1.2 Muestra**

Según los teóricos (Tamayo, 1987), la muestra se define como un subconjunto representativo y más reducido de la población, cuyo cálculo se realiza con el propósito de llevar a cabo el análisis detallado del estudio y generalizar los hallazgos. No obstante, en el presente proyecto de investigación, la aplicación de un muestreo inferencial no fue requerida. Esta decisión metodológica se fundamentó en que la población total de estudio, compuesta por 27 estudiantes de séptimo grado de Educación General Básica y 1 docente, es de magnitud reducida (N=28).

### **Procesamiento de información**

El manejo y estudio de la información recopilada se llegó a cabo siguiendo un orden lógico y muy organizado. Esto fue muy necesario para poder asegurar que los resultados fueran efectivos y estadísticamente confiables, basando en la muestra total de la Escuela de Educación Básica “Rafael Basantes”. Analizando el primer paso para organizar los datos

originales que se recolectaron mediante la herramienta utilizada, como los cuestionarios.

Ya que es pertinente señalar el formulario que cuenta con cinco preguntas fundamentales con el propósito de evaluar si motivación al

Utilizar las herramientas tanto como a la docente se realizó seis preguntas concretas sobre su forma de enseñanza y su conocimiento sobre la tecnología.

Debido a que los instrumentos fueron administrados en formato físico impreso, la información fue transcrita manualmente con rigurosidad, realizando la limpieza y depuración de datos para su posterior organización y clasificación en el programa Microsoft Excel

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Se recopilaron datos cuantitativos mediante la implementación de instrumentos de recolección de información, los cuales fueron cuestionario en formato impreso, dirigidos a 27 estudiantes de séptimo grado de Educación General Básica, así como al docente de la Escuela de Educación Básica "Rafael J. Basantes". Se procedió a realizar un análisis descriptivo y posteriormente inferencial y adicional explicando la población y las respuestas obtenidas en los cuestionarios.

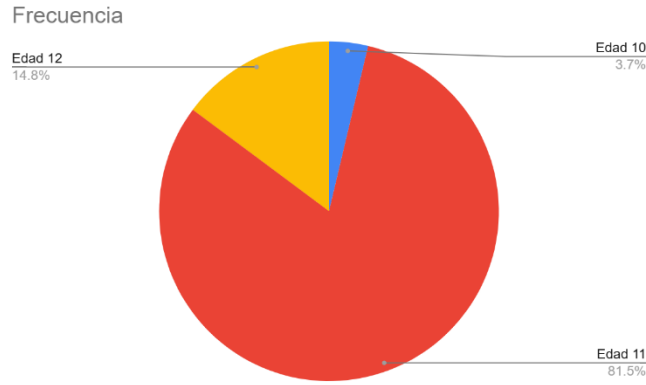
### Pregunta 1. Edad de Estudiantes

**Tabla 5.** Tabulación de la Edad de los Estudiantes

Edad de los Estudiantes		
Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Edad 10	1	3,70
Edad 11	22	81,50
Edad 12	4	14,80
Total	<b>27</b>	<b>100</b>

*Fuente:* Software Excel

*Elaborado por.* Felix Ortega & Adrián Villa, 2025



**Gráfico 1.** Datos estadísticos de edad de los estudiantes

*Fuente: Software Excel*  
*Elaborado por. Felix Ortega & Adrián Villa, 2025*

### Análisis e interpretación

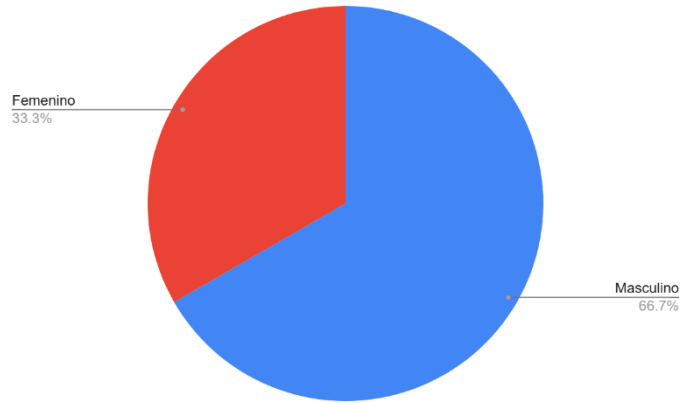
Los resultados obtenidos mostrados en la gráfica 1, evidencia una desigualdad de edades, lo que supone que algunos estudiantes perdieron el año o tuvieron problemas dentro del proceso educativo, ya que la edad promedio establecida es de 10 a 11 años.

### Pregunta No. 2: Genero del Estudiante

**Tabla 6.** Tabulación de datos de Genero del Estudiante

Genero de los Estudiantes		
Ítems	Frecuencia	Porcentaje
<b>Masculino</b>	18	66.67
<b>Femenino</b>	9	33.33
<b>Total</b>	27	100.00

*Fuente: Software Excel*  
*Elaborado por. Felix Ortega & Adrián Villa, 2025*



**Gráfico 2.** Datos estadísticos del género de los estudiantes.

*Fuente:* Software Excel

*Elaborado por.* Felix Ortega & Adrián Villa, 2025

### Análisis e interpretación

Basándonos en los datos obtenidos tenemos la presencia mayoritaria del género masculino sobre el femenino.

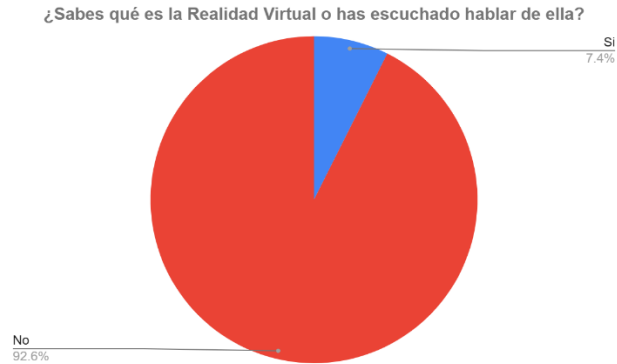
**Pregunta 3:** ¿Sabes qué es la Realidad Virtual o has escuchado hablar de ella?

**Tabla 7** Tabulación de datos Acceso a la Realidad Virtual

<b>Acceso a la Realidad Virtual</b>		
<b>Ítems</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Si</b>	2	7,4
<b>No</b>	25	92,6
<b>Total</b>	27	100%

*Fuente:* Software Excel

*Elaborado por.* Felix Ortega & Adrián Villa, 2025



**Gráfico 3.** Datos estadísticos de la Realidad Virtual

*Fuente:* Software Excel

*Elaborado por.* Felix Ortega & Adrián Villa, 2025

### Análisis e interpretación

En la interpretación de los datos vemos un desconocimiento casi total por parte de los estudiantes en los que respecta a realidad virtual.

**Pregunta No. 4:** ¿Te gustaría aprender Matemáticas usando gafas de realidad virtual?

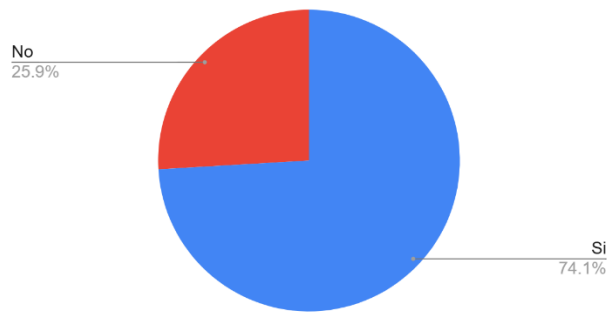
**Tabla 8** Tabulación de datos de uso de gafas de RV

Uso de Gafas de RV		
Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Si	20	74,1
No	7	25,9
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>100.00</b>

*Fuente:* Software Excel

*Elaborado por.* Felix Ortega & Adrián Villa, 2025

¿Te gustaría aprender Matemáticas usando gafas o imágenes que se mueven en 3D?



**Gráfico 4.** Datos estadísticos de gafas de RV

*Fuente:* Software Excel

*Elaborado por.* Felix Ortega & Adrián Villa, 2025

### Análisis e interpretación

En este caso vemos un interés notable por parte de los estudiantes quien aprecian la idea de utilizar diferente metodología al momento de aprender.

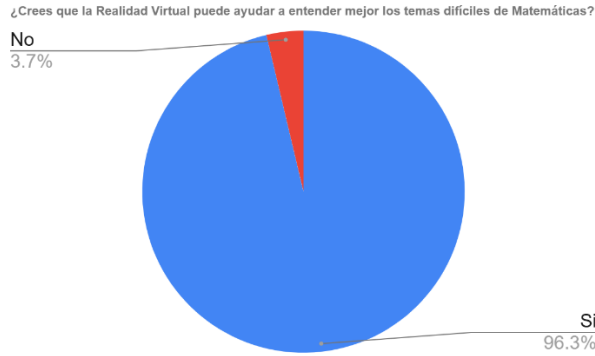
**Pregunta No. 5** ¿Crees que la Realidad Virtual puede ayudar a entender mejor los temas difíciles de Matemáticas?

**Tabla 9** Tabulación de datos de uso de las Matemáticas en RV

Uso de las Matemáticas en RV			
Ítems	Frecuencia		Porcentaje
Si	26		3.7
No	1		96.3
<b>Total</b>	<b>27</b>		<b>100.00</b>

*Fuente:* Software Excel

*Elaborado por.* Felix Ortega & Adrián Villa, 2025



**Gráfico 5.** Datos estadísticos de gafas de RV

*Fuente:* Software Excel

*Elaborado por.* Felix Ortega & Adrián Villa, 2025

### Análisis e interpretación

En su mayoría aceptan la idea de entender mejor las temáticas utilizando nuevos recursos y herramientas, lo cual permite una comprensión diferente de cada temática.

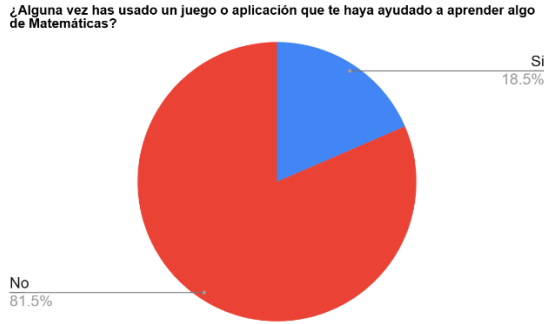
**Pregunta No. 6** ¿Alguna vez has usado un juego o aplicación que te haya ayudado a aprender algo de Matemáticas?

**Tabla 10** Tabulación de datos de uso de Aplicación en Matemáticas

Uso d uso de Aplicación en Matemáticas		
Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Si	5	18.5
No	22	81.5
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>100.00</b>

*Fuente:* Software Excel

*Elaborado por.* Felix Ortega & Adrián Villa, 2025



**Gráfico 6.** Datos estadísticos de aplicación de Matemáticas

*Fuente:* Software Excel

*Elaborado por.* Felix Ortega & Adrián Villa, 2025

### Análisis e interpretación

Nos muestra claramente que no se ha aplicado una metodología diferente como gamificación su razón podría desatacarse por la nula capacitación que existe o el conocimiento de herramientas tecnológicas.

**Pregunta No. 7:** ¿Te gustaría entrar a un “mundo virtual” donde puedas ver figuras y objetos matemáticos desde todos los lados?

**Tabla 11** Tabulación de datos de uso de Mundo Virtual

Uso de Mundo Virtual		
Items	Frecuencia	Percentage
Si	27	100
No	0	0
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>100.00</b>

*Fuente:* Software Excel

*Elaborado por.* Felix Ortega & Adrián Villa, 2025

¿Te gustaría entrar a un "mundo virtual" donde puedas ver figuras y objetos matemáticos desde todos los lados?



**Gráfico 7.** Datos estadísticos de uso de Modelo Virtual

**Fuente:** Software Excel

**Elaborado por.** Felix Ortega & Adrián Villa, 2025

### Análisis e interpretación

Podemos apreciar en su totalidad el interés que tienen los estudiantes al presentarles una herramienta que les permitirá aprender de una manera diferente.

**Pregunta No. 8** Has tenido alguna dificultad para entender temas como fracciones, figuras o medidas en tus clases normales?

**Tabla 12** Tabulación de datos de uso de Fracciones y Figuras

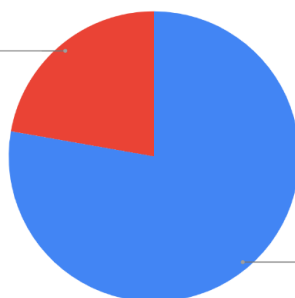
Uso de Fracciones y Figuras		
Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Si	21	77.78
No	6	22.22
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>100.00</b>

**Fuente:** Software Excel

**Elaborado por.** Felix Ortega & Adrián Villa, 2025

¿Has tenido alguna dificultad para entender temas como fracciones, figuras o medidas en tus clases normales?

No  
22.2%



Si  
77.8%

**Gráfico 8.** Datos estadísticos de uso de Modelo Virtual

*Fuente:* Software Excel

*Elaborado por.* Felix Ortega & Adrián Villa, 2025

### **Análisis e interpretación**

Como nos muestra en los resultados la mayoría tiene complicaciones al momento de desarrollar actividades referentes a la asignatura de matemáticas.

**Pregunta No. 9:** ¿Te gustaría que tus profesores usen Realidad Virtual para enseñar Matemáticas?

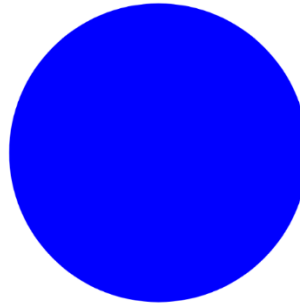
**Gráfico 9** Tabulación de datos del uso de Realidad Virtual en Profesores

<b>Uso de Realidad Virtual en Profesores</b>		
<b>Ítems</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Si</b>	27	100
<b>No</b>	0	0
<b>Total</b>	27	100.00

*Fuente:* Software Excel

*Elaborado por.* Felix Ortega & Adrián Villa, 2025

¿Te gustaría que tus profesores usen Realidad Virtual para enseñar Matemáticas?



**Gráfico 10.** Datos estadísticos de uso de Modelo Virtual

**Fuente:** Software Excel

**Elaborado por.** Felix Ortega & Adrián Villa, 2025

### **Análisis e interpretación**

Como podemos observar el interés de todos los estudiantes por aprender de una manera activa usando la realidad virtual, despertando su interés y entusiasmo por aprender.

## Conclusiones

- El diagnóstico realizado evidenció que la mayoría de los estudiantes de séptimo grado presenta un nivel bajo de conocimiento sobre la realidad virtual, lo que justifica la necesidad de investigar e incorporar plataformas tecnológicas innovadoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.
- Se identificó que, a pesar de la escasa experiencia en el uso de herramientas digitales, los estudiantes mostraron un alto nivel de interés y motivación al interactuar con entornos de realidad virtual, lo cual demuestra su potencial para mejorar la comprensión y participación en la asignatura.
- La implementación de entornos de realidad virtual como estrategia didáctica permitió optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, cumpliendo con el objetivo propuesto al favorecer un aprendizaje más dinámico, interactivo y significativo en los estudiantes.

## **Desarrollo de la propuesta**

### **Título**

Implementación de entornos de realidad virtual Frame VR Y Math World Vr como estrategia innovadora para optimizar el proceso enseñanza-aprendizaje en estudiantes de séptimo grado de educación general básica en la asignatura de matemáticas, en la Escuela de Educación Básica Rafael J. Basantes del cantón san José de Chimbo, provincia Bolívar durante el período académico agosto-diciembre 2025.

## **Introducción**

En este proyecto tecnológico educativo se constituyó la aplicación de un entorno inmersivo de realidad virtual, posteriormente se aplicó un entorno de juegos educativos de realidad virtual mediante la utilización de gafas de RV, las herramientas utilizadas llevan por nombre Frame VR y Math World VR, este proyecto destinado principalmente para los estudiantes de 7mo año de Educación General Básica de la Escuela de educación básica “Rafael J Basantes”, la estudiantes emplearon destrezas y habilidades sensoriales(ver, oír, sentir, moverse), dentro del entorno de realidad virtual.

Con los resultados obtenidos de la encuesta dirigida a los estudiantes se pudo comprobar la aceptación de estos, una nueva modalidad de aprendizaje que se conecta con los estándares actuales de tecnología llamo mucho la atención, se pudo implementar conocimientos importantes y desarrollos de conceptos fundamentales, además de poner en práctica los niveles de conocimientos aplicados a la educación, pero de una manera más innovadora e integrada.

Los entornos de realidad virtual Frame VR y Math World VR fueron adaptados según las temáticas propuesta en la planificación micro curricular, creando espacios donde los estudiantes interactúen de manera independiente, pero a su vez interesándose por las clases, se implementó material multimedia (videos, imágenes, objetos 3D), documentación adaptada a las necesidades de los estudiantes, clases en vivo, streaming con participación de chatbots, y pizarras electrónicas interactivas.

Los entornos de realidad virtual fueron implementados con la finalidad de optimizar el aprendizaje de los estudiantes, aplicando una metodología más activa y participativa, lo que desemboca en una retroalimentación muy enfocada, principalmente en temas complejos y precisos que encontramos dentro de la asignatura de matemáticas, las aulas virtuales marcan una notable diferencia en el interés de participación y utilizada de manera correcta pueda lograr grandes avances en la educación.

Dentro de esta propuesta tecnológica se ha previsto utilizar el modelo ADDIE, donde se aplicó diversas fases: análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Analizar y fomentar el uso de los entornos de realidad virtual Frame VR y Math World VR como estrategia innovadora pedagógica con el fin de optimizar y volver más dinámico el proceso de enseñanza aprendizaje en estudiantes de séptimo grado de Educación General Básica “Rafael J Bazantes” en la asignatura de matemáticas.

### **Objetivos específicos**

- Analizar el nivel de conocimiento y razonamiento que poseen los estudiantes sobre la realidad virtual.
- Sugerir la utilización de entornos inmersivos de realidad virtual Frame VR y Math World VR.
- Evaluar su efectividad en el desarrollo de actividades en la asignatura de matemáticas y posterior facilitar un manual de usuario para la guía pertinente.

## **Desarrollo**

### **FRAME VR**

Frame Vr, es un entorno de desarrollo de realidad virtual que es basado en el frame work de JavaScript React. Para desarrollar prototipos de experiencias inmersivas mediante el software mencionado, solo se necesita un navegador web moderno e idealmente, un dispositivo VR compatible (como Oculus /Meta Quest o visores compatibles con Vr Box). Si el usuario no dispone de hardware de realidad virtual, se podrá utilizar un modo de visualización en el escritorio o un simulador de movimiento dentro del propio navegador, Frame VR se basa en un servicio web que permite e los usuarios crear, almacenar y gestionar entornos virtuales o Frames directamente desde un navegador. También sirve como un entorno de aprendizaje para diseño de experiencias inmersivas y colaboración virtual, con la que incluso los no programadores podrán desarrollar sus propios mundos virtuales para reuniones, exposiciones o educación (Digital, 2024)

Los primeros pasos con Frame VR requieren tener una cuenta y un navegador web compatible, con lo cual se comienza el proceso de creación de un Metaverso. Esto implica configurara el entorno inicial añadiendo modelos 3D, imágenes 2D y un fondo 306 interactivos como una galería virtual, permitiéndole continuar el desarrollo de experiencias inmersivas de forma autónoma. (Hernández, 2021)

### **Características de Frame VR**

- Permite crear entornos virtuales y metaversos de manera accesible y rápida al no requerir la instalación de ningún software y ser consultable directamente desde la URL en cualquier navegador o dispositivo. Además de ello, facilita la colaboración e

integración en el tiempo real entre múltiples usuarios a través de avatares, superando las limitaciones de las plataformas de comunicación estáticas tradicionales.

- La interfaz de Frame VR es altamente intuitiva y basada en el navegador, lo que ofrece a los usuarios la capacidad de construir y personalizar entornos de aprendizaje con la facilidad. Esto facilita a las personas de poder enseñar, editar y colaborar en espacios 3D sin tener conocimientos avanzados herramientas de arrastrar y soltar.

### **Math World VR**

Math World VR, es un entorno de juegos educativos basado en Realidad Virtual (RV) para el aprendizaje de aritmética. Para acceder a la aplicación, se necesita un casco de RV compatible (como Meta Quest, PS VR2 o SteamVR) y sus respectivos mandos, y una vez descargado no requiere conexión a internet para funcionar, lo que permite el aprendizaje en cualquier lugar. Math World RV ofrece 12 minijuegos inmersivos que combinan la diversión con las matemáticas sencillas para ejercitar el cerebro en operaciones de resta, multiplicación y división, sirviendo como un entorno de aprendizaje acreditado por STEM con cuatro niveles de dificultad. (Prepare, 2022)

Los primeros pasos con Math World Vr se realizan mediante en acceso al menú principal para seleccionar la categoría aritmética que se desea practicar. Ofrece la posibilidad de ajustar la dificultad del juego a cuatro niveles (Fácil a Pro), lo que permite continuar el entrenamiento cognitivo de forma autónomo para mejorar la o para utilizarlo como herramienta de practica en entornos educativos (Prepare, 2022)

## **Características de Math World VR**

- Te permite transformar la práctica de las matemáticas básicas en un juego de entretenimiento inmersivo, donde los usuarios deben resolver de forma activa y rápida problemas aritméticos (por ejemplo, lanzando hachas o disparando con un arco) para lograr la puntuación más alta, lo que resulta más efectivo que los ejercicios pasivos. (Artemar Group, 2022)
- El juego enseña conceptos matemáticos básicos de forma amena y está disponible para la plataforma MetaQuest (a través de App Lab, para Quest 2 y Quest Pro). La experiencia inmersiva ofrece un aprendizaje familiar y educativo mediante la realidad virtual. (ARTEMAR GROUP, 2022)

## **Modelo ADDIE**

El modelo ADDIE es un proceso sistemático y estructurado que sirve de guía para la creación de programas de capacitación y materiales didácticos. Es uno de los modelos de diseño instruccional más utilizados y proporciona una base sólida para garantizar que los resultados de la capacitación se alineen con los objetivos de aprendizaje deseados.

De acuerdo con el autor (González, 2022), el modelo de ADDIE hace referencia a las cinco fases que son

- Análisis.
- Diseño.
- Desarrollo.
- Implementación.

- Evaluación.

En la fase de diseño, se definen los objetivos de aprendizaje medibles, los métodos de evaluación y la secuencia de contenidos, garantizando una clara alineación entre la enseñanza y los resultados deseados. (Merrill, 2012). Por otro lado, la fase de diseño requiere que el diseñador instruccional (el instructor o un especialista) establezca la arquitectura pedagógica del curso. Este paso es crucial, ya que implica definir los objetivos de aprendizaje, las herramientas de evaluación y el diseño de la interfaz y la experiencia del usuario (prototipo) antes de proceder a la producción de los materiales. (Dick, 2015).

La fase de Desarrollo se centra en la producción propiamente dicha de los recursos, lo que implica la creación del entorno de aprendizaje y la construcción final de todos los materiales didácticos y prototipos que utilizará el alumno, garantizando su funcionalidad técnica. (Morrison, 2010), A continuación, se lleva a cabo la fase de Implementación, que consiste en poner en práctica el proyecto educativo en un entorno real o simulado, donde los estudiantes interactúan con el contenido y el instructor facilita el proceso (Spector, 2014). Y como etapa final del ciclo, la Evaluación incorpora la interpretación de los resultados obtenidos, incluyendo una revisión sistemática del prototipo, los materiales y las actividades, para determinar la eficacia y la necesidad de futuras revisiones. (Gagné, 2005).

## **Modelo ADDIE implementado en el Entorno de Realidad Virtual Frame VR.**

### **Fase de análisis**

En la fase de análisis del modelo ADDIE, se identificaron las características, necesidades y limitaciones del grupo de estudiantes de séptimo grado de Educación General Básica de la Escuela de Educación Básica Rafael J. Bastantes del cantón San José de Chimbo, provincia de Bolívar, quienes participaron en el estudio durante el periodo lectivo agosto-diciembre de 2025. Estos estudiantes, con edades comprendidas entre los 11 y 14 años, evidenciaron un bajo rendimiento en la asignatura de Matemáticas, situación que fue confirmada mediante la aplicación de una prueba diagnóstica pre-test. Los resultados demostraron que las dificultades en el aprendizaje se relacionaban con la escasa motivación hacia las metodologías tradicionalistas empleadas en el aula, así como con factores socioculturales derivados de la diversidad del contexto, ya que la población estuvo conformada por estudiantes provenientes tanto de zonas urbanas como rurales, esta realidad educativa permitió identificar la necesidad urgente de implementar estrategias innovadoras que contribuyan a optimizar el proceso de enseñanza y aprendizaje, especialmente en contenidos matemáticos que demandan comprensión y habilidades de razonamiento, por ello, se consideró pertinente el empleo de entornos de realidad virtual como alternativa pedagógica, seleccionando las aplicaciones FRAME VR y MATH WORLD VR como herramientas centrales del proyecto, debido a su potencial para promover la interacción, estimular la curiosidad y facilitar la visualización de conceptos abstractos.

### **Fase de Diseño**

En esta fase se organizaron las temáticas de acuerdo con el análisis de la problemática detectada previamente en el aprendizaje de los estudiantes de séptimo año de Educación General Básica dentro de la asignatura de Matemáticas, para ello, se estructuraron los

contenidos conforme a los objetivos y metas planteados, garantizando una secuencia lógica y adecuada al contexto académico en el que se desarrolló el proyecto. Los entornos de Realidad Virtual permitieron presentar los contenidos matemáticos dentro de un aula virtual inmersiva, donde los estudiantes pudieron interactuar con materiales tridimensionales y adquirir conocimientos de manera dinámica, visual y significativa.

El enfoque metodológico se fundamentó en el constructivismo, promoviendo que los estudiantes aprendieran a partir de la exploración activa de materiales digitales, la manipulación de objetos virtuales y el uso de herramientas tecnológicas novedosas. Esto favoreció el desarrollo de habilidades cognitivas superiores, tales como identificar, analizar, aplicar y evaluar. Los contenidos diseñados dentro de los entornos inmersivos se alinearon con los objetivos de aprendizaje establecidos, garantizando que cada actividad respondiera a los requerimientos de la asignatura y a la necesidad de ofrecer experiencias más interactivas y motivadoras.

Los objetivos establecidos por los Entornos Inmersivos de Realidad Virtual fueron los siguientes:

- Identificación y análisis de problemas matemáticos.
- Identificar y proponer soluciones matemáticas de acuerdo con las características de cada contenido.
- Comprender conceptos básicos de los temas tratados mediante actividades inmersivas.
- Aplicar de manera correcta los signos y procedimientos matemáticos.
- Interpretar un lenguaje matemático claro y comprensible.
- Incorporar recursos digitales como videos, archivos PDF y transmisiones en vivo para facilitar la comprensión de los contenidos.

- Evaluar los conocimientos adquiridos a través de las actividades desarrolladas dentro de los entornos inmersivos.

La implementación del entorno de realidad virtual fue estudiada con detalle para que se adapte a las necesidades de los estudiantes, en este caso Frame VR y Math World VR poseían la descripción que buscábamos aplicando aulas inmersivas con elementos visuales muy llamativos que intuyen a la participación activa dentro del proceso de enseñanza aprendizaje.

El entorno de Realidad Virtual se desarrolló en 9 bloques principales, cada uno de estos de estos bloques contiene elementos multimedia para afianzar el proceso de enseñanza aprendizaje

#### **Bloque 1:** Sucesiones crecientes y decrecientes

- Clase Introductoria
- Actividad asistida
- Ejercicios
- Video explicativo

#### **Bloque 2:** Operaciones con números naturales

- Introducción
- Clase
- Actividad
- Ejercicios

#### **Bloque 3:** Operaciones con decimales

- Introducción

- Clase
- Actividad
- Ejercicios

**Bloque 4:** Operaciones cambiadas

- Introducción
- Clase
- Actividad
- Ejercicios

**Bloque 5:** Potenciación y radicación

- Clase
- Actividad
- Ejercicios

**Bloque 6:** Posición relativa de las rectas

- Clase
- Actividad
- Ejercicios

**Bloque 7:** Relaciones de orden entre números naturales, fraccionarios y decimales

- Clase
- Actividad
- Ejercicios

**Bloque 8:** Polígonos irregulares y perímetro

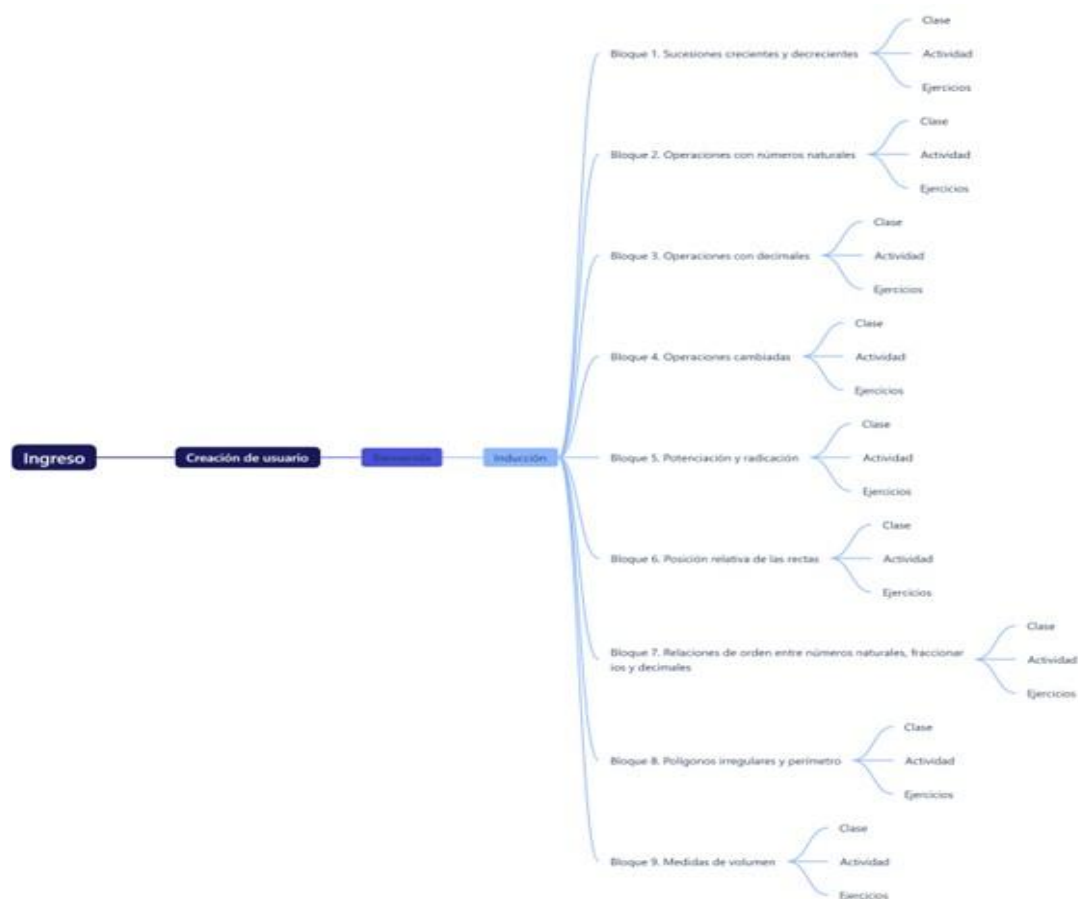
- Clase
- Actividad

- Ejercicios

### Bloque 9: Medidas de volumen

- Clase
- Actividad
- Ejercicios

Como se muestra en la figura 1, se describió la estructura general del mapa de navegación correspondiente a cada uno de los nueve bloques desarrollados en los entornos inmersivos de realidad virtual.



**Figura 1.** Mapa de Navegación

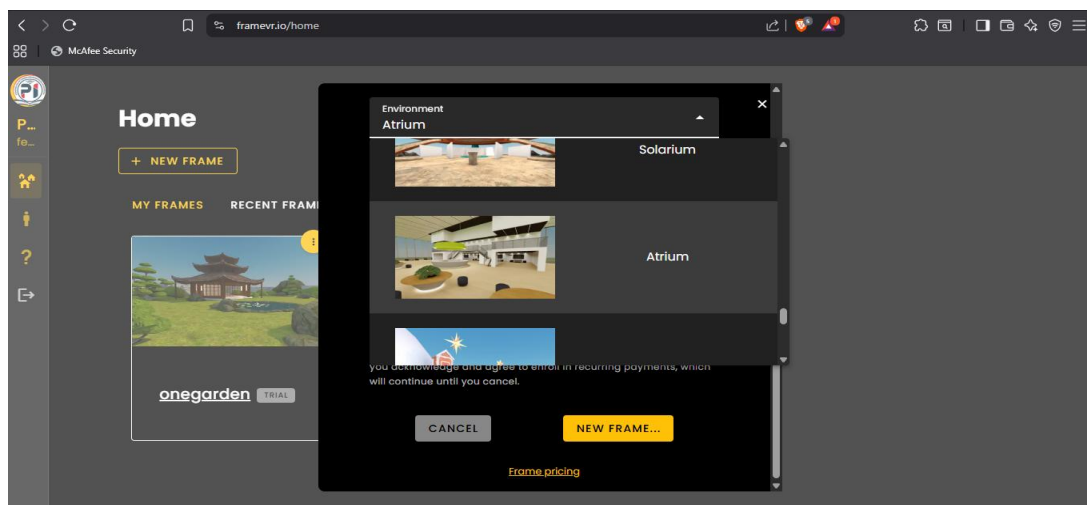
**Elaborado por:** Felix Ortega & Adrián Villa, 2025

## Diseño del Entorno de Realidad Virtual

A continuación, se presenta el desarrollo y la descripción correspondiente del bocetado de la plantilla principal creada para el entorno de realidad virtual en FrameVR.

## Elección de la plantilla del Aula Virtual

Seleccionamos el aula virtual correspondiente con la que vamos a trabajar, procediendo a crear recursos e insertar el material educativo necesario.

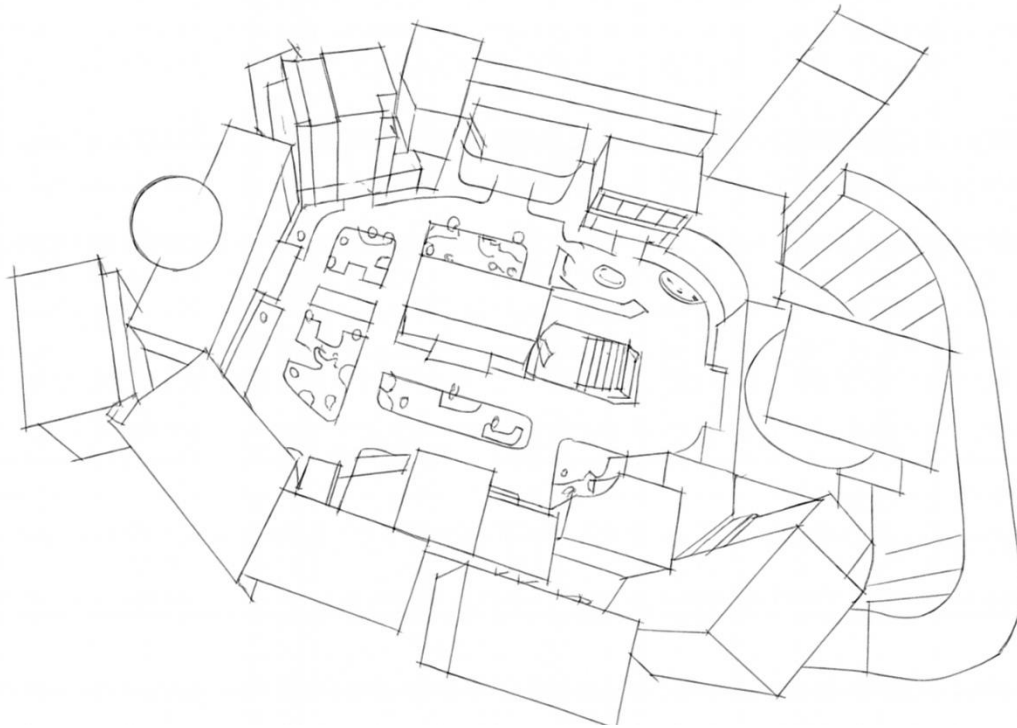


**Figura 2.** Elección de la plantilla del Aula Virtual

**Elaborado por:** Felix Ortega & Adrián Villa, 2025

## Esquematización del Aula Virtual

En la imagen posterior se puede apreciar la división realizada de manera organizada para cada aula, donde se van a desarrollar las clases, tomando en cuenta que cada temática tiene una secuencia estratégica, seguimos un orden específico para afianzar este proceso de enseñanza-aprendizaje.



**Figura 3.** *Boceto de aula de realidad virtual*

**Elaborado por:** *Felix Ortega & Joseph Villa, 2025*

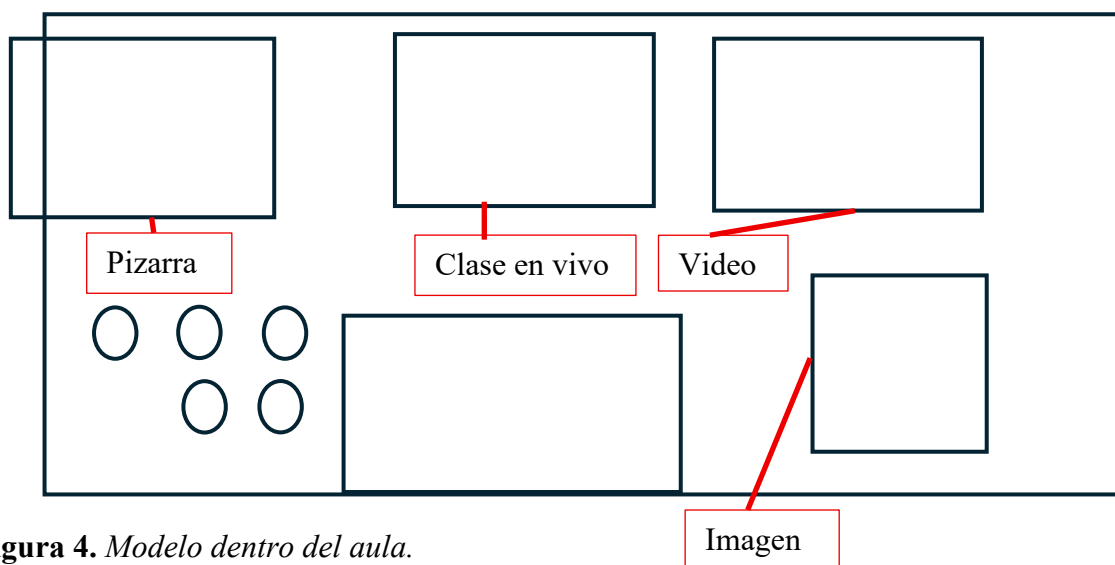
A continuación, se visualiza las características integradas al aula virtual:

#### **Características del aula virtual**

- **Colores**
- **Dimensiones**
- **Tipo de navegación**
- **Herramientas**
- **Movilidad**
- **Accesibilidad**
- **Finalidad**

### Modelo dentro del aula

En la siguiente figura, se puede evidenciar el boceto del orden jerárquico utilizado de manera acorde al aplicativo previsto, según lo establecido utilizamos una dinámica donde participaran activamente dentro de Aula de Realidad Virtual.



**Figura 4.** *Modelo dentro del aula.*

*Elaborado por: Felix Ortega & Joseph Villa, 2025*

### Fase de Desarrollo

En esta fase, se desarrolla el entorno de realidad virtual mediante la integración de elementos multimedia (Videos, imágenes, audios, textos, elementos 3D, etc.) con base a lo planeado dentro de los estándares de cada contenido comprendido en el desarrollo micro curricular y a su vez guiándonos en el boceto creado para el orden de cada uno de los contenidos a observar, posteriormente se realizó la adecuación del aula virtual de manera estratégica para que los estudiantes puedan tener una óptima participación dentro de la misma. A continuación, se presenta una tabla con las plataformas web utilizadas para la realización del Aula virtual.

**Tabla 13** Plataformas web implementadas.

<b>Elementos empleados</b>	<b>plataformas web</b>	<b>Utilización</b>
Videos	Youtube	Visualización de videos
Imágenes	Remove.bg	edición de imágenes
Texto	Ilove pdf	transformación de texto

*Elaborado por: Felix Ortega & Joseph Villa, 2025*

### **Perfil del estudiante y docente**

- Tener conocimiento del manejo del computador.
- Curiosidad e interés.

### **Requerimiento mínimo de Hardware y Software**

En la siguiente tabla se detalla los requerimientos mínimos que deben tener el dispositivo en el que se va a emplear el Entorno de realidad virtual.

**Tabla 14** Componentes requeridos

<b>Componentes requeridos</b>	
Sistema Operativo	Windows 11 o superior
Almacenamiento	10 Gb
Ram	1 Gb

*Elaborado por: Felix Ortega & Joseph Villa, 2025*

## Principales apartados del Entorno de Realidad Virtual

A continuación, se puede observar los principales apartados dentro del Aula de realidad virtual.



**Gráfico 11.** *Bienvenida con ilustraciones y Chatbot en 3D*

*Elaborado por: Felix Ortega & Joseph Villa, 2025*

Así mismo se puede observar la perspectiva de todo el entorno de realidad virtual mostrado a continuación.



**Figura 5.** *Vista General del Entorno de realidad virtual*

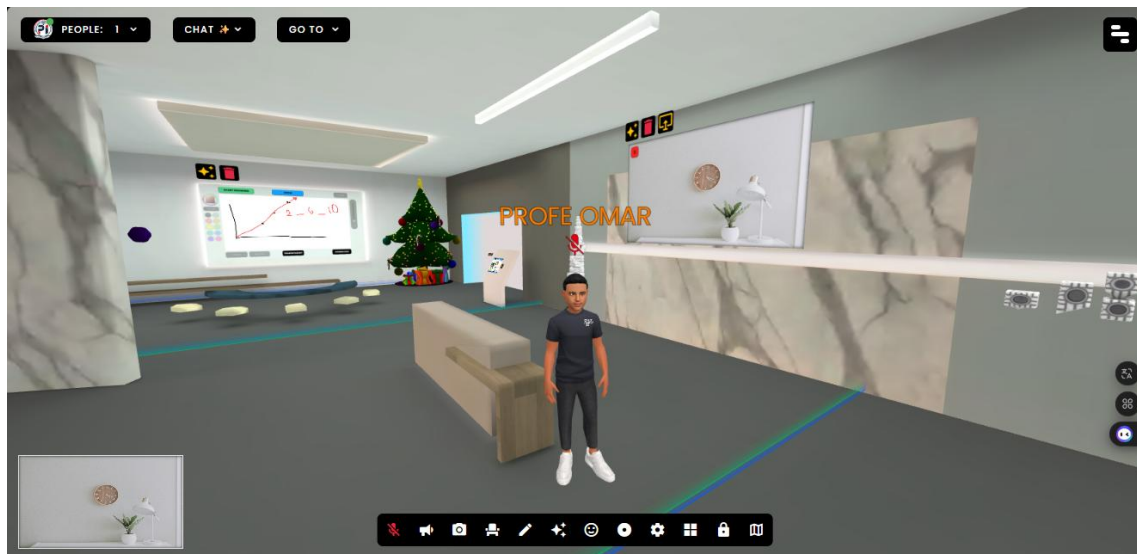
*Elaborado por: Felix Ortega & Joseph Villa, 2025*

A continuación, mostramos como adecuamos el aula de para que sea una experiencia totalmente interactiva y eficaz al momento de tener clases.



**Gráfico 12.** Vista General del Entorno de realidad virtual.

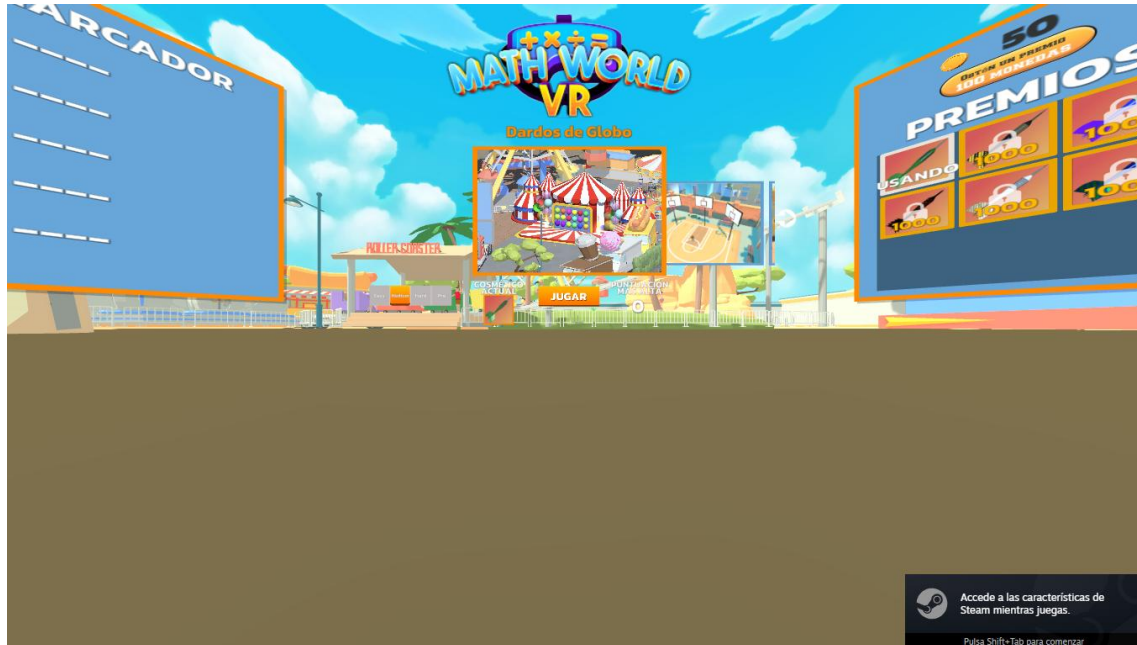
*Elaborado por: Felix Ortega & Joseph Villa, 2025*



**Gráfico 13.** Demostración de pizarra y clase Streaming

*Elaborado por: Felix Ortega & Joseph Villa, 2025*

En la siguiente figura, se evidencia el aplicativo de Realidad Virtual Math World VR, el cual es totalmente guiado por el uso de gafas de realidad virtual, usando comandos y adaptadores.



**Gráfico 14.** *Aplicativo de realidad virtual Math Word VR*

*Elaborado por: Felix Ortega & Joseph Villa, 2025*

### **Fase de implementación**

Dentro de esta fase, fue implementado en el aula de clases como en sus respectivas casas, en esta etapa se realizaron diversas pruebas piloto que permitió evidenciar el funcionamiento del entorno de realidad virtual, lo que nos mostró una gran aceptación como apoyo educativo dentro de la asignatura de matemáticas. A continuación, se muestra la tabla con datos referentes a la fase de prueba.

**Tabla 15** Fase de prueba piloto implementada en la aplicación

<b>Elementos</b>	<b>Error</b>	<b>Causa</b>	<b>Solución</b>
Avatar	No aparece	Desconocimiento	Editar el perfil
Imágenes 3D	Desaparece	Incompatibilidad	Implementar el formato JPG
Audio	No se escucha	Formato erróneo	Implementar en formato AAC

*Elaborado por: Felix Ortega & Joseph Villa, 2025*

Esta prueba piloto se realizó 4 veces para que el funcionamiento del entorno sea apto para los niños dentro del rango de edad, en la cual se destinó 3 días previamente para que los estudiantes de la unidad educativa puedan tener un manejo óptimo dentro del entorno de realidad virtual, con el objetivo de independencia analítica y desarrollo de la observación para afianzar el conocimiento durante la inmersión dentro de estos entornos.

### **Fase de aplicación de evaluación**

En la etapa final, se pudo constatar la eficiencia de todo el aplicativo, obteniendo resultados favorables como lo son, la participación activa de todos los estudiantes, revisión de contenidos de manera individual, diseño y desarrollo de ejercicios en el aula de realidad virtual, concluyendo así con el proyecto de manera satisfactoria.

En cuanto al modelo ADDIE, tuvo la finalidad instruccional aplicada, el objetivo principal fue optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje y despertar el interés por las matemáticas, brindando a los estudiantes acceso a las aplicaciones FRAME VR y MAT

WORD VR. Estas herramientas presentaron una interfaz intuitiva, fueron fáciles de usar y resultaron ser un recurso muy atractivo para los estudiantes de esta asignatura.

### **Análisis Estadístico**

Como se puede observar en la tabla (referencia a la tabla de resultados), de la prueba de diagnóstico realizada a los estudiantes de Séptimo Grado de Educación General Básica de la Escuela de Educación Básica "Rafael J.", se obtuvieron los resultados de las preguntas formuladas, en la cual se determinó que existe una falencia de conocimientos y de aplicación práctica de los contenidos básicos de la asignatura de Matemáticas.

*Tabla 16 Prueba de diagnostico*

<b>Pregunta</b>		<b>Frecuencia</b>
¿Cuál de las siguientes sucesiones es creciente?	INCORRECTO	20
	CORRECTO	7
	<b>Total</b>	27
Resuelve: $125 + 235$	INCORRECTO	22
	CORRECTO	5
	<b>Total</b>	27
Calcula: 42	INCORRECTO	19
	CORRECTO	8
	<b>Total</b>	27
Cuando dos rectas se cruzan en un punto, se llaman:	INCORRECTO	16
	CORRECTO	11

	<b>Total</b>	27
¿Cuál es el número menor?	INCORRECTO	15
	CORRECTO	12
	<b>Total</b>	27
Si en una recta numérica el punto A está en 3 y el punto B en 9, ¿cuál está más a la derecha?	INCORRECTO	11
	CORRECTO	16
	<b>Total</b>	27

---

*Fuente: Software Excel*

*Elaborado por: Felix Ortega & Joseph Villa, 2025*

### **Tabla de notas de los estudiantes del paralelo de la prueba de diagnóstico**

Como se puede observar en la Tabla 16, en la prueba diagnóstica de la asignatura de Matemáticas aplicada a los estudiantes del Séptimo Grado con sus respectivos paralelo “A” de la Escuela de Educación Básica Rafael J. Basantes, se obtuvieron el promedio general de los estudiantes del paralelo, donde se pudo evidenciar que el nivel de conocimiento de los estudiantes es muy bajo.

*Tabla 17 Promedio de las preguntas de diagnostico*

PRUEBA DE DIAGNÓSTICO PROMEDIO DEL PARALELO	
SEPTIMO	
<b>Paralelo</b>	A
<b>Promedio</b>	6,5

*Fuente: Prueba Realizada a estudiantes de la Unidad Educativa “Rafael J Basantes”*

*Elaborado por. Felix Ortega & Adrián Villa, 2025*

Como se observa en la Tabla 17, se analizó que el promedio de la prueba diagnóstica realizada a los estudiantes del Séptimo Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa "Rafael J. Basantes", del Paralelo A, fue de 4.96. Este resultado establece la línea base para el nivel de conocimientos fue extremadamente bajo.

### **Tablas de las notas de los estudiantes de séptimo año de EGB de la prueba de diagnóstico**

*Tabla 18 Promedio del paralelo*

PROMEDIO PARALELO A,	4,96
----------------------	------

*Fuente:* Prueba Realizada a estudiantes de la Unidad Educativa "Rafael J Basantes"

*Elaborado por. Felix Ortega & Adrián Villa, 2025*

Como se puede observar en la tabla 18, de la prueba de finalización realizada al paralelo "A" pertenecientes al Séptimo Año de Educación General Básica, se obtuvieron los resultados de las seis preguntas, en las cuales los estudiantes mejoraron su aprendizaje a través de la implementación de las aplicaciones FRAME VR y MAT WORD VR, aprendiendo a través de diversos contenidos dinámicos como: simulaciones inmersivas, entornos de realidad virtual y experiencias gamificadas.

### **Tabla de las notas de los estudiantes del paralelo en la prueba de finalización**

Como se pudo examinar en la Tabla 27 revela, de forma elocuente, los resultados obtenidos tras la prueba de finalización aplicada a los estudiantes del Séptimo Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa "Rafael J. Basantes". Tras calcular el promedio general del paralelo "A", se observa un aumento significativo en el nivel de conocimientos.

Este notable incremento se atribuye a la integración de las herramientas digitales FRAME VR y MAT WORD VR, que facilitan un proceso de aprendizaje más inmersivo.

**Tabla 19** Prueba de finalización promedio de cada paralelo

Pregunta		Frecuencia
1. ¿Calcula: $56 \div 8 = ?$	INCORRECTO	3
	CORRECTO	23
	<b>Total</b>	27
2. ¿Un alumno lee 9 páginas diarias? ¿Cuántas leerá en 5 días?	INCORRECTO	7
	CORRECTO	20
	<b>Total</b>	27
3. Calcula: $4^2 =$	INCORRECTO	6
	CORRECTO	21
	<b>Total</b>	27
4. ¿Cuál de las siguientes expresiones representa una raíz cuadrada?	INCORRECTO	0
	CORRECTO	27
	<b>Total</b>	27
5. ¿Cuál es el resultado de $\sqrt{49}$ ?	INCORRECTO	5
	CORRECTO	22
	<b>Total</b>	27

6. Cuando dos rectas se cruzan en un punto, se llaman	INCORRECTO	7
	CORRECTO	20
	<b>Total</b>	<b>27</b>

---

**Fuente:** Prueba Realizada a estudiantes de la Unidad Educativa "Rafael J Basantes"  
**Elaborado por.** Felix Ortega & Adrián Villa, 2025

**Tabla de las notas de los estudiantes de séptimo año EGB en la prueba de finalización**

Como se puede observar en los datos de la Tabla 19, el promedio general alcanzado en la evaluación de finalización de los estudiantes del Séptimo Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa "Rafael J. Basantes" revela un progreso sustancial en el nivel de conocimientos. Este logro se evidencia con la prueba diagnóstica fue 8,21 todo esto se debió por la implementación de las aplicaciones de Realidad Virtual.

**Tabla 20** Promedio del paralelo de la prueba final

PRUEBA DE DIAGNÓSTICO PROMEDIO DEL PARALELO	
SEPTIMO	
<b>Paralelo</b>	A
<b>Promedio</b>	8,21

**Fuente:** Prueba de finalización realizado a estudiantes de la Unidad Educativa "Rafael J Basantes"

**Elaborado por.** Felix Ortega & Adrián Villa, 2025

## **Análisis estadísticos de las encuestas de satisfacción**

A continuación, se ca a dar a conocer acerca de los datos obtenidos mediante la encuesta de satisfacción realizada a los estudiantes de séptimo grado

**Pregunta 1** ¿Consideras que la interacción con las herramientas virtuales FRAME VR y MAT WORD VR ha sido útil?

**Tabla 21** Tabulación de datos de manipular la aplicación de FRAMER VR y MAT WORD VR

---

**¿Consideras que la interacción con las herramientas virtuales FRAME VR y MAT WORD VR ha sido útil?**

---

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	25	92.6
No	2	7.4
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>100,0</b>

---

**Fuente:** Encuesta a estudiantes de la Unidad Educativa "Rafael J Basantes"

**Elaborado por.** Felix Ortega & Adrián Villa, 2025

## **Análisis e interpretación de los resultados**

Según los datos presentados en la Tabla 21, la gran mayoría de los estudiantes entrevistados expresó una gran satisfacción con el uso de las herramientas FRAME VR y MAT WORD VR. Sin embargo, un pequeño porcentaje de participantes reportó un alto grado de insatisfacción. Esta diferencia se debe principalmente a que sus computadoras o dispositivos no cuentan con los requisitos de hardware necesarios para la correcta instalación y el funcionamiento óptimo de las aplicaciones de realidad virtual.

**Pregunta 2** ¿Cómo calificarías la calidad y presentación de los materiales didácticos en FRAME VR y MAT WORD VR?

*Tabla 22 Tabulación de datos del contenido de las aplicaciones*

<b>¿Cómo calificarías la calidad y presentación de los materiales didácticos en FRAME VR y MAT WORD VR?</b>		
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	26	96.3
No	1	3.7
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>100,0</b>

*Fuente: Encuesta a estudiantes de la Unidad Educativa "Rafael J Basantes"*  
*Elaborado por. Felix Ortega & Adrián Villa, 2025*

### **Análisis e interpretación de los resultados**

Como se muestra en la Tabla 22, la gran mayoría de los estudiantes encuestados expresaron una alta satisfacción con el contenido y los materiales de enseñanza integrados en las aplicaciones FRAME VR y MAT WORD VR, mientras que una minoría expresó una alta insatisfacción debido a no estar familiarizados previamente con los temas o la forma en que el contenido estaba estructurado en la aplicación.

**Pregunta 3** ¿Ha notado un aumento en su interés y deseo de aprender después de integrar las tecnologías FRAME VR y MAT WORD VR?

*Tabla 23* Tabulación de datos del aumento en su interés

<b>¿Ha notado un aumento en su interés y deseo de aprender después de integrar las tecnologías FRAME VR y MAT WORD VR?</b>		
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	25	92,6
No	2	7,4
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>100,0</b>

*Fuente:* Encuesta a estudiantes de la Unidad Educativa "Rafael J Basantes"  
*Elaborado por. Felix Ortega & Adrián Villa, 2025*

### **Análisis e interpretación de los resultados**

Como se muestra en la Tabla 23, la mayoría de los estudiantes reportaron un nivel de motivación muy satisfactorio al usar las aplicaciones FRAME VR y MAT WORD VR, gracias a las diversas actividades interactivas e inmersivas disponibles. Sin embargo, un grupo más pequeño indicó que estas herramientas eran muy insatisfactorias, lo que atribuyeron a problemas de visualización o manejo, como problemas de resolución.

**Pregunta 4** ¿Cómo fue la experiencia de acceder o utilizar las herramientas FRAME VR y MAT WORD VR para su equipo?

*Tabla 24* Tabulación de datos del utilizar las herramientas

<b>¿Cómo fue la experiencia de acceder o utilizar las herramientas FRAME VR y MAT WORD VR para su equipo?</b>		
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	19	70.4
No	8	29.6
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>100,0</b>

*Fuente:* Encuesta a estudiantes de la Unidad Educativa "Rafael J Basantes"  
*Elaborado por.* Felix Ortega & Adrián Villa, 2025

### **Análisis e interpretación de los resultados**

Como se muestra en la Tabla 24, los estudiantes entrevistados informaron que el acceso a las herramientas FRAME VR y MAT WORD VR en sus dispositivos fue muy satisfactorio, ya que cumplían con las especificaciones técnicas y de hardware necesarias para su correcto funcionamiento. Por otro lado, un grupo más pequeño informó que el acceso a estas herramientas fue muy insatisfactorio, ya que sus dispositivos no lograron poder ingresar al aula de realidad virtual correctamente.

**Pregunta 5** ¿Cómo calificarías la efectividad de FRAME VR y MAT WORD VR en la adquisición de nuevos conocimientos?

*Tabla 25* Tabulación de datos del aumento en su interés

<b>¿Cómo calificarías la efectividad de FRAME VR y MAT WORD VR en la adquisición de nuevos conocimientos?</b>		
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	26	96.3
No	1	3.7
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>100,0</b>

*Fuente:* Encuesta a estudiantes de la Unidad Educativa "Rafael J Basantes"  
*Elaborado por.* Felix Ortega & Adrián Villa, 2025

### **Análisis e interpretación de los resultados**

Como se muestra en la Tabla 25, los estudiantes entrevistados reportaron una excelente experiencia de aprendizaje al usar las herramientas FRAME VR y MATH WORD VR, gracias al contenido y a las diversas actividades interactivas e inmersivas presentes en las aplicaciones. Por otro lado, un grupo más pequeño indicó que su experiencia de aprendizaje fue insatisfactoria porque sus computadoras no cumplían con los requisitos mínimos de hardware, lo que les impidió usar las herramientas correcta o completamente.

## Bibliografía

- Agariadne Dwinggo Samala, S. R. (2025). *Realidad virtual en educación: tendencias, desafíos e impactos globales ¿cambiador de juego o tendencia pasajera?* Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1007/s44217-025-00650-z>
- Agurto-Cabrera, J. C. (2023). *Realidad virtual para la mejora del rendimiento académico en estudiantes de educación superior*. Obtenido de Revista metropolitana : <https://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/655>
- Artemar Group. (2022). Obtenido de Artemar Group: <https://www.artemar.net/math-world-vr-un-divertido-juego-educativo-de-matematicas/>
- ARTEMAR GROUP. (2022). Obtenido de ARTEMAR GROUP: <https://www.artemar.net/math-world-vr-un-divertido-juego-educativo-de-matematicas/>
- Bertrand, M. G. (9 de 2024). *Explorando herramientas de realidad aumentada y realidad virtual en la educación matemática a través de pedagogías culturalmente receptivas*. Obtenido de Explorando herramientas de realidad aumentada y realidad virtual en la educación matemática a través de pedagogías culturalmente receptivas
- Bezmalinovic, T. (2022). *Play games to practice math with Math World VR on Quest 2*. Obtenido de <https://mixed-news.com/en/play-games-to-practice-math-with-math-world-on-quest-2>
- Bok, K. (2015). *Superando la brecha de la imaginación, una aplicación a la vez*. Obtenido de [https://www-thefutur-com.translate.goog/content/prototyping-made-easy?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=es&\\_x\\_tr\\_hl=es&\\_x\\_tr\\_pto=rq#:~:text=Koen%20Bok%20is%20the%20CEO,-based%20prototyping%20tool%2C%20Framer.](https://www-thefutur-com.translate.goog/content/prototyping-made-easy?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=rq#:~:text=Koen%20Bok%20is%20the%20CEO,-based%20prototyping%20tool%2C%20Framer.)
- Calderón, S. J. (2019). *Realidad virtual: impacto en el aprendizaje percibido*.

- Carlos Rodríguez-Pérez, R. S.-d.-V. (2025). *From Fact-Checking to Debunking: The Case of Elections24Check During the 2024 European Elections*. Obtenido de <https://www.cogitatiopress.com/mediaandcommunication/article/view/9475>
- Çelik, F. (2024). *Technology and innovation in shaping the future of education*. Obtenido de <https://slejournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40561-024-00339-0?.com>
- Cheng, L. (2025). *Immersive and Interactive Learning: A Systematic*. Malaysia,.
- Cifuentes, S. C. (2024). *REALIDAD VIRTUAL Y COMPETENCIAS STEAM EN EDUCACIÓN PRIMARIA: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA*.
- Cruz, J. A. (2025). Obtenido de Uso de la realidad virtual para afrontar obstáculos didácticos, atendiendo los principales estilos de aprendizaje.: [https://revistaestilosdeaprendizaje.com/article/view/5166?utm\\_source=chatgpt.com](https://revistaestilosdeaprendizaje.com/article/view/5166?utm_source=chatgpt.com)
- Dick, C. &. (2015).
- Digital, I. E. (2024). *VIDEOLAB TEC*. Obtenido de VIDEOLAB TEC: <https://videolab.tec.mx/es/experiencias-tec>
- ECUADOR, C. D. (2008). *CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR*. Obtenido de CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR 2008: [https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador\\_act\\_ene-2021.pdf](https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf)
- Esteban Giovanni García-Herrera, C. F.-V. (2024). *Realidad Virtual como estrategia didáctica: Retos y propuestas desde los docentes de Azogues-Ecuador*. Obtenido de Integración de la inteligencia artificial en los nuevos modelos: [https://pablolatapisarre.edu.mx/revista/index.php/rmiie/article/view/97?utm\\_source=chatgpt.com](https://pablolatapisarre.edu.mx/revista/index.php/rmiie/article/view/97?utm_source=chatgpt.com)

- Fernández, J. M. (2024). *Estrategias de enseñanza aprendizaje con Realidad Virtual como recurso de proceso pedagógico*. Obtenido de [https://epsir.net/index.php/epsir/article/view/1691?utm\\_source=chatgpt.com](https://epsir.net/index.php/epsir/article/view/1691?utm_source=chatgpt.com)
- Gagné, W. G. (2005). Evaluación. En *Principles of Instructional Design*.
- Gao, J., Chen, Y., Gao, S., & Chen, Y. (2023). *Design and Implementation of Unmanned Craft Training Simulator Based on Unreal Engine*. Obtenido de <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/10407193>
- González, B. M. (2022). Obtenido de [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-61802022000100080](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-61802022000100080)
- Guzmán, G. E. (15 de 04 de 2023). *Simulación y realidad virtual aplicadas a la educación*. Guayaquil, Ecuador: Saberes del Conocimiento. Obtenido de [https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1406978.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1406978.pdf?utm_source=chatgpt.com)
- Haleem, A. (2022). *Comprender el papel de las tecnologías digitales en la educación: una revisión*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666412722000137?via%3Dihub>
- Hernández, C. (2021). Obtenido de <https://videolab.tec.mx/es/para-grabar-y-editar-videos/framevr-crea-mundos-virtuales-desde-casa>
- Herrera, E. G. (2024). *Realidad Virtual como estrategia didáctica: Retos y propuestas desde los docentes de Azogues-Ecuador*. Obtenido de [https://pablolatapisarre.edu.mx/revista/index.php/rmiie/article/view/97?utm\\_source=chatgpt.com](https://pablolatapisarre.edu.mx/revista/index.php/rmiie/article/view/97?utm_source=chatgpt.com)
- Hidajat, F. A. (2024). *Eficacia de la tecnología de aplicaciones de realidad virtual para la creatividad matemática*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2451958824001611>

- Hong Lin, S. W.-C. (2022). *Metaverse in Education: Vision, Opportunities, and Challenges*.  
Obtenido de <https://arxiv.org/abs/2211.14951>
- Lai, C.-F. (2022). *Estudio de Tecnología Inmersiva de Realidad Virtual Aprendizaje Mejorado en Geometría Matemática*. Obtenido de [https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2022.760418/full?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2022.760418/full?utm_source=chatgpt.com)
- LOEI, 2. (2011). *LEY ORGANICA DE EDUCACION INTERCULTURAL*. Obtenido de <https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-10/Ley-Orgánica-de-Educación-Intercultural.pdf>
- Lu, P.-J., & Lai, M.-C. (2022). *Una encuesta sobre redes de interconexión de alto rendimiento en sistemas informáticos de alto rendimiento*. Obtenido de <https://www.mdpi.com/2079-9292/11/9/1369>
- Luo, D. (2024). *Research on the Metaverse Model of a University Based on Unity*. Obtenido de <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3675249.3675311>
- Maldonado, J. N. (2020). *Assessing the impact of virtual reality on mathematics teaching in rural middle schools: A*. Obtenido de <https://ceur-ws.org/Vol-3691/paper17.pdf>
- Martínez, B. L. (2023). *NEYART*. Obtenido de Importancia de la realidad virtual en el proceso enseñanza-aprendizaje, en nivel básico (preescolar), caso de estudio “Cristóbal Colón”: [https://revistaneyart.com/neyart/article/view/35?utm\\_source=chatgpt.com](https://revistaneyart.com/neyart/article/view/35?utm_source=chatgpt.com)
- Martínez, J. O. (2024). *La realidad aumentada y realidad virtual en la enseñanza matemática: educación inclusiva y rendimiento académico*. Obtenido de <https://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/3133>
- Mendoza, & Hernández-Sampieri. (2018). *Metodología de la investigación*. Obtenido de [https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/wp-content/uploads/2019/02/RUDICSv9n18p92\\_95.pdf](https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/wp-content/uploads/2019/02/RUDICSv9n18p92_95.pdf)

- Meria Ultra Gusteti, W. R. (2025). *GeoGebra Augmented Reality: An Innovation in Improving Students'*. Obtenido de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1475394.pdf>
- Merrill, B. &. (2012).
- Ministerio de Educación. (30 de Diciembre de 2016). *LEY ORGÁNICA DE EDUCACIÓN INTERCULTURAL* . Obtenido de educacion.gob.ec: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/05/Ley-Organica-Educacion-Intercultural-Codificado.pdf>
- Ministerio de Educación, 2. (2020). *ACUERDO Nro. MINEDUC-MINEDUC-2025-00024-A*. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2025/06/MINEDUC-MINEDUC-2025-00024-A.pdf>
- MIT. (2024). *Utilizar el aprendizaje espacial para transformar la educación en matemáticas y ciencias*. Obtenido de <https://news.mit.edu/2024/prismsvr-uses-spatial-learning-math-and-science-education-1017>
- MONTECRISTI. (2008). *CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR*. Obtenido de [https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador\\_act\\_ene-2021.pdf](https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf)
- MONTECRISTI. (2008). *ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL ESTADO*. Obtenido de [https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ecu\\_const.pdf](https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf)
- Morrison, R. &. (2010).
- Mouali, S., Sefian, M. L., & Bakkali, I. (2023). *Augmented and Virtual Reality for Mathematics Education: A Narrative Review*.
- Newman, G. D. (2020). *El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales y sociales*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76109911>

- Pérez, M. A. (2018). *Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como forma investigativa interdisciplinaria con un enfoque intercultural para el proceso de formación de los estudiantes*. Obtenido de <https://archivo.revistas.ucr.ac.cr//index.php/eciencias/article/view/33052>
- Pinguil, E. J. (2025). *Integración de metodologías activas y tecnologías inmersivas en la enseñanza de Ciencias Naturales*. Obtenido de <https://magazineasce.com/index.php/1/article/view/435>
- Pita, J. K., & Romero, I. R. (2023). *La Realidad Virtual como herramienta transformadora en la enseñanza de Matemáticas en el Nivel Básica Superior*.
- Pita, J. K., & Romero, I. R. (2025). *La Realidad Virtual como herramienta transformadora en la*. Obtenido de <file:///C:/Users/felix/Downloads/La+Realidad+Virtual+Como+Herramienta+Transformadora+En+La+Enseñanza+De+Matemáticas+En+El+Nivel+Básica+Superior.pdf>
- Prepare, S. (2022). Obtenido de <https://www.meta.com/es-es/experiences/math-world-vr/4923914040997217/>
- Rivera-García, P. (2021). *MARCO TEÓRICO, ELEMENTO FUNDAMENTAL EN EL PROCESO DE*. Obtenido de <https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w24243w/Marco%20teorico.pdf>
- Samala, A. D. (2025). *Virtual reality in education: global trends, challenges, and impacts—game changer or passing trend?* Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1007/s44217-025-00650-z>
- Sanchez Perez, D. M., & Viteri Vitteri, K. M. (31 de 08 de 2021). *Propuesta de mejora en la gestión de calidad, mantenimiento y logística, para incrementar la rentabilidad de una empresa de artes gráficas, Trujillo 2020*. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/28593>

- Sirichuanjun, K. (02 de 2021). *Cómo el tipo de régimen y la calidad de la gobernanza afectan las respuestas políticas al COVID-19: un análisis preliminar*. Obtenido de [https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440\(21\)00454-0?\\_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS2405844021004540%3Fshowall%3Dtrue](https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440(21)00454-0?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS2405844021004540%3Fshowall%3Dtrue)
- Spector, I. &. (2014). En *Designing Effective Instruction*. Wiley.
- Su, Y.-S., Cheng, H. W., & Lai, C.-F. (2022). *Estudio de Tecnología Inmersiva de Realidad Virtual Aprendizaje Mejorado en Geometría Matemática*. Obtenido de <https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2022.760418/full>
- Tamayo, M. T. (1987). *EL PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA*. Obtenido de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/227860/El\\_proceso\\_de\\_la\\_investigaci\\_n\\_cient\\_fica\\_Mario\\_Tamayo.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/227860/El_proceso_de_la_investigaci_n_cient_fica_Mario_Tamayo.pdf)
- Thomsen, L. A. (2023). *Virtual Reality in Mathematics Education (VRiME)*.
- Toala-Palma, & Katiuska, J. (2020). *La Realidad Virtual como herramienta de innovación educativa*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8976605>
- Torchia, R. (26 de 09 de 2022). *Tecnología en el aula y beneficios para las escuelas K-12*. Obtenido de <https://edtechmagazine.com/k12/article/2022/09/benefits-integrating-technology-todays-k-12-classrooms-perfcon?utm.com>
- UNESCO. (2020). Obtenido de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385739>
- UPEL. (2008). *REGLAMENTO DE INVESTIGACIÓN*. Obtenido de <https://upel.edu.ve/wp-content/uploads/2024/10/Reglamento-Investigaci%C2%A6n-2008.pdf>
- Vaca, J. S. (2025). *Incidencia de la realidad virtual en los procesos de aprendizaje de perímetros y áreas de figuras geométricas regulares en matemática*. Obtenido de <https://revistasdigitales.upec.edu.ec/index.php/sathiri/article/view/1329>

- Valverde-Berrocoso, J. (2022). *Tecnología educativa y desempeño estudiantil: una revisión sistemática*. Obtenido de <https://www.frontiersin.org/journals/education/articles/10.3389/feduc.2022.916502/full>
- Vizcaíno, C. F. (2024). *Realidad Virtual como estrategia didáctica: Retos y propuestas desde los docentes de Azogues-Ecuador*. Obtenido de [https://pablolatapisarre.edu.mx/revista/index.php/rmiie/article/view/97?utm\\_source=chatgpt.com](https://pablolatapisarre.edu.mx/revista/index.php/rmiie/article/view/97?utm_source=chatgpt.com)
- Walkington, C. (2021). *Uso de la realidad virtual durante el aprendizaje remoto para cambiar la forma en que los profesores piensan sobre la geometría, la colaboración y la tecnología*. Obtenido de <https://citejournal.org/volume-21/issue-4-21/general/using-virtual-reality-during-remote-learning-to-change-the-way-teachers-think-about-geometry-collaboration-and-technology>
- Yang, Y. (2025). Obtenido de *Spatial Skill Development Through Augmented Reality in Mathematics Education: A Scoping Review*: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40751-025-00187-8>
- Yang, Y. (2025). *Desarrollo de Habilidades Espaciales a Través de la Realidad Aumentada en la Educación Matemática: Una Revisión de Alcance*. Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1007/s40751-025-00187-8>
- Yang, Y. (2025). *Experiencias Digitales en Educación Matemática*. Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1007/s40751-025-00187-8>
- Yang, Y., Du, W., & Geraniou, E. (2025). *Desarrollo de habilidades espaciales a través de la realidad aumentada en la educación matemática: una revisión del alcance*. Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1007/s40751-025-00187-8>

## Anexos

### Anexo N°1: Propuesta tecnológica aprobada por consejo de la facultad Ciencias de la Educación, Sociales, Filosóficas y Humanísticas.



## DECANATO

FACULTAD DE CIENCIAS  
DE LA EDUCACIÓN,  
SOCIALES, FILOSÓFICAS  
Y HUMANÍSTICAS

### CONSEJO DIRECTIVO

Guaranda, 1 de octubre de 2025  
RCD-FCESFH-UEB-0613.3 – 2025

El suscrito Decano de la Facultad de Ciencias de la Educación, Sociales, Filosóficas y Humanísticas Lcdo. Javier Mármol Escobar, MSc. Certifica que el Consejo Directivo de sesión ordinaria (013), realizada el 30 de septiembre de 2025.

**EN RELACIÓN AL VIGÉSIMO OCTAVO PUNTO.**- Análisis y resolución del Informe de validación de temas de las Líneas de Investigación (Propuestas Tecnológicas) por los Tutores de la Unidad de Integración Curricular de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales – Informática, periodo académico PAO II agosto-diciembre 2025.

#### EL CONSEJO DIRECTIVO CONSIDERANDO:

**QUE**, la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES, 2019), El artículo 17 de la Ley Orgánica de Educación Superior vigente, señala lo siguiente: Reconocimiento de la autonomía responsable- “El Estado reconoce a las universidades y escuelas politécnicas autonomía académica, administrativa, financiera y orgánica, acorde con los principios establecidos en la Constitución de la República (...)

**QUE**, la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES, 2019), El artículo 17 de la Ley Orgánica de Educación Superior vigente, señala lo siguiente: Reconocimiento de la autonomía responsable- “El Estado reconoce a las universidades y escuelas politécnicas autonomía académica, administrativa, financiera y orgánica, acorde con los principios establecidos en la Constitución de la República (...)

**QUE**, en el **Reglamento de la Unidad de Integración Curricular** de la Universidad Estatal de Bolívar, capítulo IV del Trabajo de Integración Curricular en los artículos manifiesta:

**Art. 18.-** Para la elaboración del trabajo de integración curricular se podrán conformar equipos de dos estudiantes de una misma o distintas carreras, asegurándose la evaluación y calificación individual, con independencia de los mecanismos de trabajo implementados.

**Art.19.-** Para el desarrollo del trabajo de integración curricular se garantiza la designación oportuna del director o tutor para el grupo de estudiante de entre los miembros del personal académico.

**QUE**, el Estatuto de la Universidad Estatal de Bolívar en el artículo 44.- Atribuciones del Consejo Directivo, literal c, manifiesta: Emitir resoluciones para el funcionamiento de la gestión administrativa, académica, investigación y vinculación de la Facultad, acorde a la normativa legal.

**QUE**, el Estatuto de la Universidad Estatal de Bolívar en el artículo 51.-Deberes y Atribuciones del Coordinador/a de Carrera, literal c) que expresa: Presentar informes del desarrollo académico al Decano.

**QUE**, en Memorando UEB-FCESFH-CPI-2025-127 de fecha 29 de septiembre de 2025, el Ing. Roberto Usca Veloz, Mg. Coordinador de la Carrera, en el hace llegar el Informe de validación de temas con relación a las Líneas de Investigación (Propuestas Tecnológicas) por los Tutores asignados para los estudiantes de la Unidad de Integración Curricular de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales – Informática, periodo académico PAO II agosto-diciembre 2025.

---

**CONSEJO DIRECTIVO**

---

**RESUELVE:** “Aprobar el Tema de Trabajo de Integración, (Propuestas Tecnológicas) titulado: “**ENTORNOS DE REALIDAD VIRTUAL COMO ESTRATEGIA INNOVADORA PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES DE SÉPTIMO GRADO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS, EN LA ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA RAFAEL J. BASTANTES DEL CANTÓN SAN JOSÉ DE CHIMBO, PROVINCIA BOLÍVAR DURANTE EL PERIODO ACADÉMICO AGOSTO – DICIEMBRE 2025**”, presentado por: **ORTEGA VELOZ FÉLIX OMAR Y VILLA YÁNEZ JOSEPH ADRIÁN**, estudiantes de la Unidad de Integración Curricular de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales – Informática, proceso de titulación 02-2025, periodo académico PAO II agosto - diciembre 2025, revisado y validado por el tutor/a: **ING. ROBERTO USCA VELOZ, MSc. Profesor – Investigador de la Facultad de Ciencias de la Educación, Sociales, Filosóficas y Humanísticas de la Universidad Estatal de Bolívar**”.

Notifíquese.

Atentamente,



Lcdo. Javier Mármol Escobar, MSc.  
**DECANO**

JME/Marcela N.

## Anexo N°2: Encuentro con la Lcda. Verónica Sinmaleza



**Figura 6.** *Explicación de cómo está estructurado el plan para aplicar el entorno de realidad virtual*



**Figura 7.** *Explicación del funcionamiento y beneficio del entorno de RV*

**Anexo N°3: Fotografías de la institución educativa donde se realizó el proyecto de investigación**



**Figura 8. Infraestructura de la escuela de educación básica**



**Figura 9. Aula de 7mo año**

## Anexo N°4: Encuesta dirigida a los estudiantes



### TEST DIAGNÓSTICO: CONOCIMIENTOS Y PERCEPCIONES SOBRE LA REALIDAD VIRTUAL Y LAS MATEMÁTICAS

#### Datos Generales

Nombres y Apellidos: \_\_\_\_\_

Edad:

10 años  11 años  12 años  13 años o más

Genero:

Masculino  Femenino  Prefiero no decirlo

¿Sabes qué es la realidad virtual?

Sí  No

¿Te gustaría aprender matemáticas usando gafas realidad virtual?

Sí  No

¿Crees que aprender con realidad virtual te ayudaría a entender mejor las matemáticas?

Sí  No

¿Alguna vez has usado un juego o aplicación que te haya ayudado a aprender algo de matemáticas?

Sí  No

¿Te gustaría entrar a un “mundo virtual” donde puedas ver figuras y objetos matemáticos desde todos los lados?

Sí  No

¿Has tenido alguna dificultad para entender temas como fracciones, figuras o medidas en tus clases normales?


Sí  No

¿Te gustaría que tus profesores usen Realidad Virtual para enseñar Matemáticas?

Sí  No

Figura 10. Encuesta dirigida a los estudiantes

**Anexo N°5: Encuesta realizada en el Formulario de Google.**



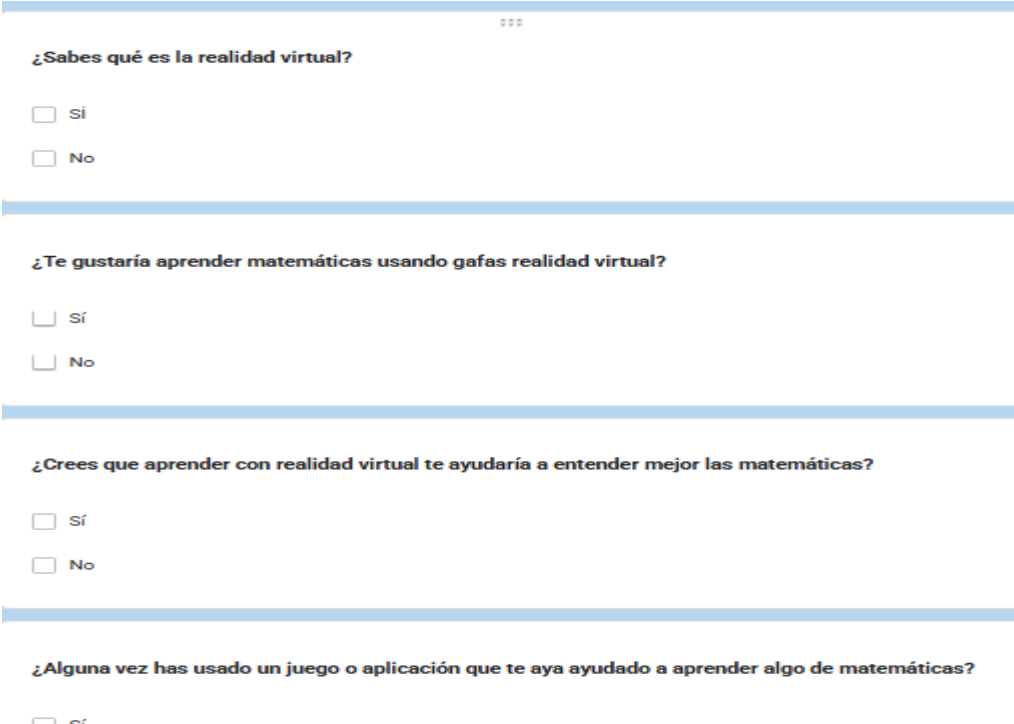
**TEST DIAGNÓSTICO**  
CONOCIMIENTOS Y PERCEPCIONES SOBRE LA REALIDAD VIRTUAL Y LAS MATEMÁTICAS

**Nombres y Apellidos**  
Texto de respuesta breve

**Edad:**

- 10
- 11
- 12
- 13 o mas

**Figura 11.** Encuesta de forma virtual



¿Sabes qué es la realidad virtual?

- Sí
- No

¿Te gustaría aprender matemáticas usando gafas realidad virtual?

- Sí
- No

¿Crees que aprender con realidad virtual te ayudaría a entender mejor las matemáticas?

- Sí
- No

¿Alguna vez has usado un juego o aplicación que te haya ayudado a aprender algo de matemáticas?

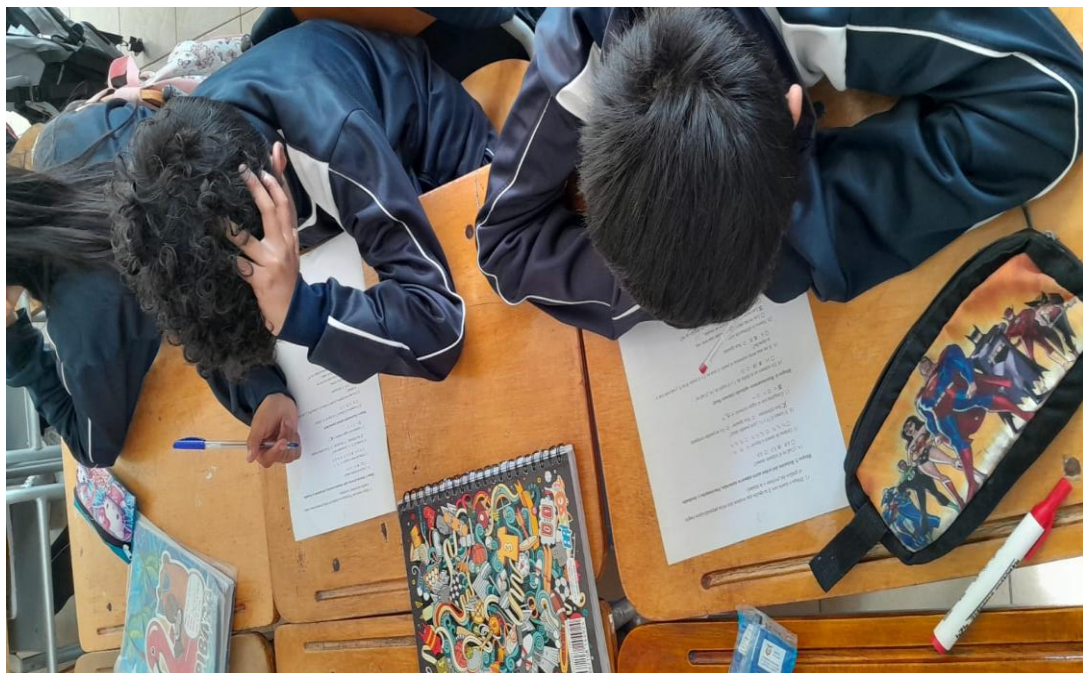
- Sí

**Figura 12.** Preguntas de la encuesta en línea

**Anexo N°6: Fotografía durante la prueba diagnóstico**



**Figura 13.** *Fotografía durante la prueba diagnóstico*



**Figura 14.** *fotografía de evidencia de la evaluación diagnóstica*

## Anexo N°7: Planificación curricular de las clases demostrativas

PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR (PLAN DE CLASE)			
DATOS INFORMATIVOS			
<p><b>Nombre de la Institución:</b> "Rafael J Basantes"  <b>Nombre:</b> Ortega Felix- Villa Adrián  <b>Participantes:</b> Estudiantes de 7mo  <b>Hora clase:</b> 1 hora  <b>Fechas:</b> 25 de noviembre de 2025  <b>Periodo:</b> 2025-2026</p>			
<p><b>TÍTULO DE LA PLANIFICACIÓN:</b> Realidad Virtual</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción a la Realidad Virtual.</li> <li>• Componentes y características de un entorno VR.</li> <li>• Uso práctico de FrameVR en educación.</li> <li>• Actividades dentro de un aula virtual.</li> <li>• Ventajas y desventajas de la Realidad Virtual</li> </ul>			
<p><b>OBJETIVO DE LA UNIDAD:</b>            Capacitar a los estudiantes en el uso de entornos de realidad virtual para potenciar el aprendizaje, permitiendo la exploración de contenidos educativos mediante experiencias inmersivas, participativas y dinámicas que fortalezcan el proceso de enseñanza-aprendizaje.</p>			
DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	RECURSOS	ORIENTACIONES METODOLÓGICAS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ORIENTACIONES PARA LA EVALUACIÓN

PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR (PLAN DE CLASE)			
DATOS INFORMATIVOS			
<p><b>Nombre de la Institución:</b> "Rafael J Basantes"  <b>Nombre:</b> Ortega Felix- Villa Adrián  <b>Participantes:</b> Estudiantes de 7mo  <b>Hora clase:</b> 1 hora  <b>Fechas:</b> 26 de noviembre de 2025  <b>Periodo:</b> 2025-2026</p>			
<p><b>TÍTULO DE LA PLANIFICACIÓN:</b> Uso de Gafas de Realidad Virtual en el Aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué son las gafas de Realidad Virtual?</li> <li>• Elementos y funcionamiento de dispositivos VR.</li> <li>• Experiencia inmersiva guiada con gafas VR.</li> <li>• Actividades educativas dentro de una simulación 3D.</li> <li>• Beneficios y precauciones del uso de VR en la educación.</li> </ul>			
<p><b>OBJETIVO DE LA UNIDAD:</b>            Fortalecer el aprendizaje significativo mediante el uso de gafas de realidad virtual, permitiendo que los estudiantes vivan experiencias inmersivas que potencien la comprensión de conceptos, la motivación y la participación, integrando recursos digitales avanzados en el proceso educativo.</p>			
DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	RECURSOS	ORIENTACIONES METODOLÓGICAS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ORIENTACIONES PARA LA EVALUACIÓN

PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR (PLAN DE CLASE)			
DATOS INFORMATIVOS			
<p><b>Nombre de la Institución:</b> "Rafael J Basantes"  <b>Nombre:</b> Ortega Felix- Villa Adrián  <b>Participantes:</b> Estudiantes de 7mo  <b>Hora clase:</b> 2 horas  <b>Fechas:</b> 27 de noviembre de 2025  <b>Periodo:</b> 2025-2026</p>			
<p><b>TÍTULO DE LA PLANIFICACIÓN:</b> Participación Colaborativa en el Aula Virtual de Realidad Virtual (VR)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingreso simultáneo al aula virtual.</li> <li>• Interacción entre avatares dentro del entorno VR.</li> <li>• Actividades colaborativas en 3D.</li> <li>• Comunicación y trabajo en equipo en el mundo virtual.</li> <li>• Ventajas del aprendizaje cooperativo en entornos VR.</li> </ul>			
<p><b>OBJETIVO DE LA UNIDAD:</b>            Promover la participación activa, colaborativa y simultánea de todos los estudiantes dentro de un <b>aula virtual inmersiva</b>, fomentando el trabajo en equipo, la comunicación y el aprendizaje significativo mediante el uso de herramientas de realidad virtual.</p>			
DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	RECURSOS	ORIENTACIONES METODOLÓGICAS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ORIENTACIONES PARA LA EVALUACIÓN

**Anexo N°8: Clase introductoria con el entorno de realidad virtual**



**Figura 15.** Clase de inducción al entorno de RV



**Figura 16.** Clase guía para ingresar al aula de RV



*Figura 17. Manejo y creación de avatares*



*Figura 18. Utilización de gafas de realidad virtual*

**Anexo N°9: Prueba posterior a las clases realizadas**

**Prueba Post Test a Estudiantes de Séptimo Año de Educación General Básica**

**1. Calcula:  $56 + 8 =$**

6

7

8

**2. Un alumno lee 9 páginas diarias, ¿Cuántas leerá en 5 días?**

25

35

45

**3. Calcula:  $4^2 =$**

6

8

16

**4. ¿Cuál de las siguientes expresiones representa raíz cuadrada?**

$5 + 5$

$\sqrt{25}$

$25 \times 2$

**5. ¿Cuál es el resultado de  $\sqrt{49}$ ?**

6

7

8

**6. Cuando dos rectas se cruzan en un punto, se llaman:**

Paralelas

Secantes

Perpendiculares

**7. Si dos rectas nunca se cruzan aunque se prolonguen, son:**

Secantes

**Figura 19.** Prueba posterior a las clases realizadas

**Anexo N°10: Fotografías del estudiante realizando la prueba final**



**Figura 20.** estudiante realizando la prueba final

# MANUAL DE USUARIO



## FRAMER VR



## MATH WORD VR

FELIX ORTEGA    JOSEPH VILLA

2025



## Introducción

Este proyecto propone el uso de entornos de Realidad Virtual (RV), implementando aplicaciones específicas como Framer VR y Math Word VR, como una estrategia innovadora para optimizar la comprensión y el rendimiento de los estudiantes de séptimo grado de la Escuela de Educación Básica Rafael J. Basantes. Dado que la efectividad de esta estrategia inmersiva depende directamente de su correcto uso, es fundamental proporcionar un manual de usuario con secciones con su respectivo contenido y actividades interactivas, garantizando al docente posean los conocimientos necesarios para que tenga un conocimiento del manejo adecuado de la aplicativos.

### 1. Objetivo

- Explicar paso a paso la forma de ingreso y el manejo adecuado de la aplicativo

### 2. Requisitos del aplicativo

- Visores de Realidad Virtual (opcional)
- RV Móvil
- RAM: 6 GB
- FHD (1080p)
- Conexión a una red Wi - Fi

### Instalación del aplicativo FRAMER VR Y MATH WORLD VR

Para instalar y usar las aplicaciones Framer VR y Math World VR, debe cumplir con los requisitos mínimos de hardware y plataforma (unas gafas de realidad virtual independientes o un sistema compatible con requisitos exigentes de realidad virtual). La instalación se realiza de la siguiente manera:



## 1. Instalación at través del teléfono móvil

Para hacer el uso de las aplicaciones de Framer Vr y Math World VR con el visor VR BOX, se debe realizar los siguientes pasos en el móvil que cumpla con los requerimientos de RV.

### 1.1 link para el ingreso del Aplicativo

Para realizar el respectivo ingreso de la aplicación haga clic al siguiente link:

<https://learn.framevr.io/#get-started>

Al dar clic al enlace, se visualiza la siguiente ventana y podemos visualizar que se tiene que registrar con una cuenta Google

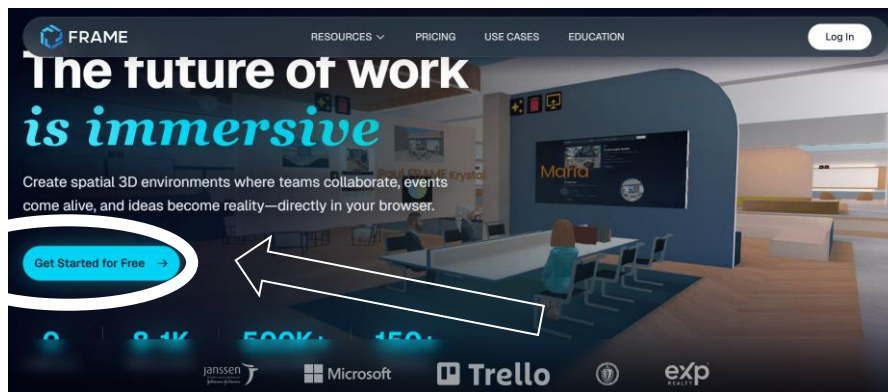


Figura 21. Ingresamos a través del navegador de Google

Aparece la siguiente ventana y damos clic en el icono de Google

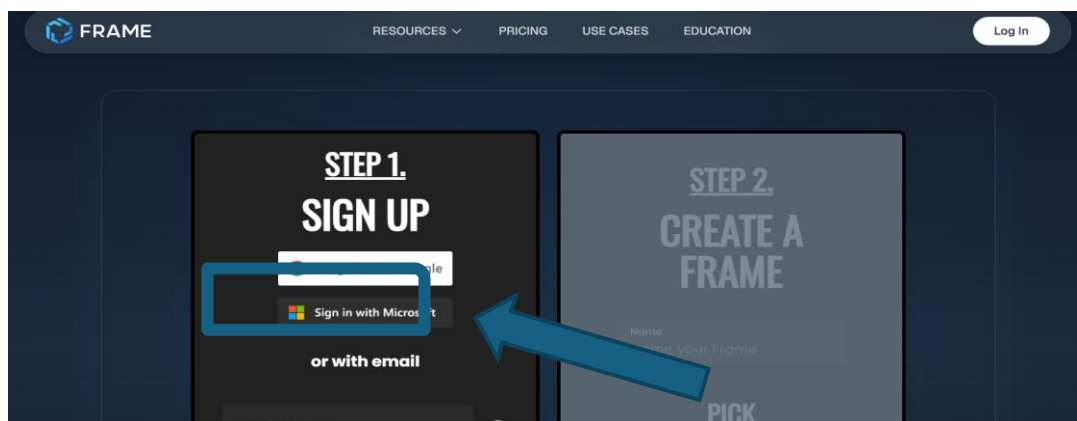
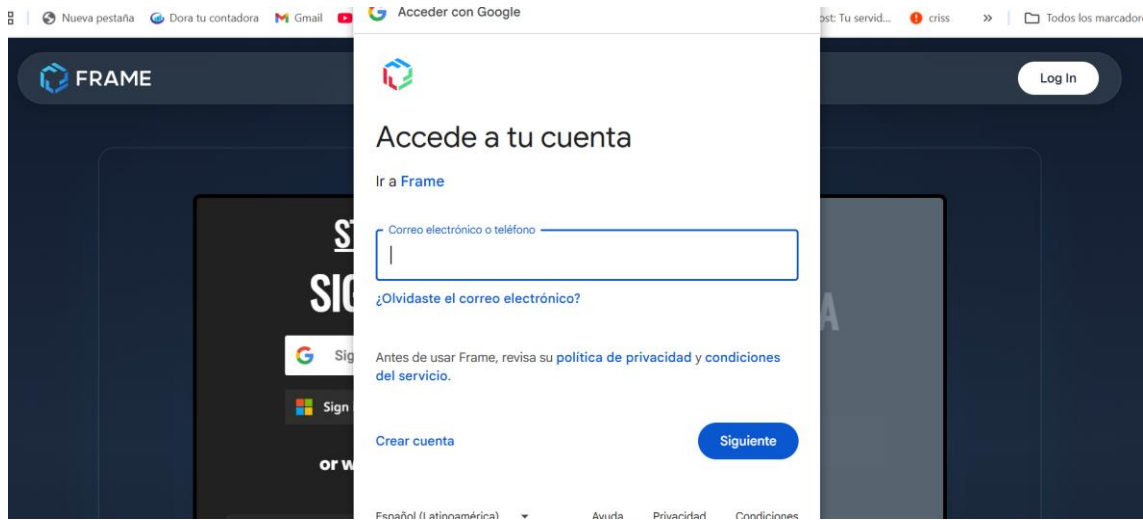


Figura 22. Ventana para registrarse en el enlace

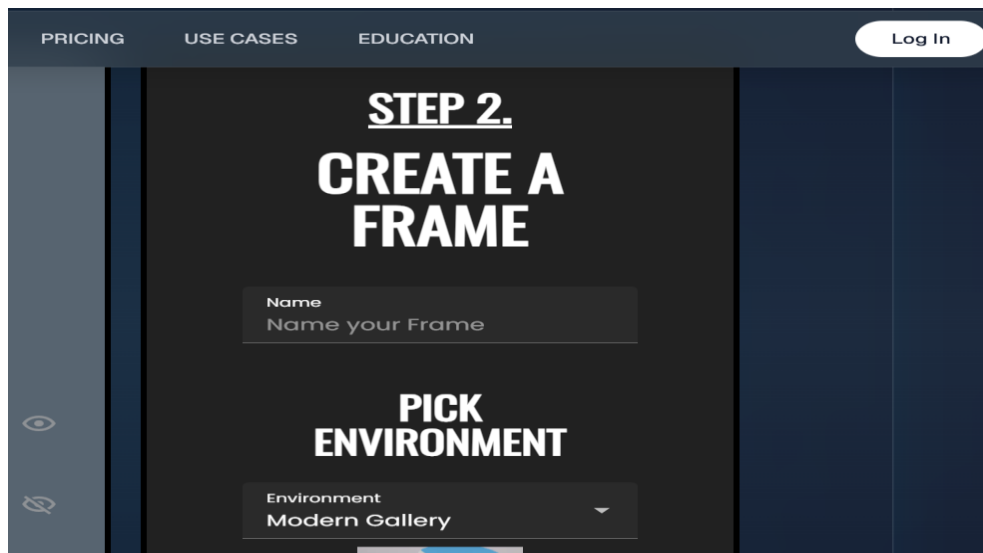


A continuación, se puede visualizar la siguiente ventana y damos clic en **Acceder a tu cuenta**. Se debe seleccionar la cuenta de correo electrónico que se encuentra registrado en el dispositivo móvil



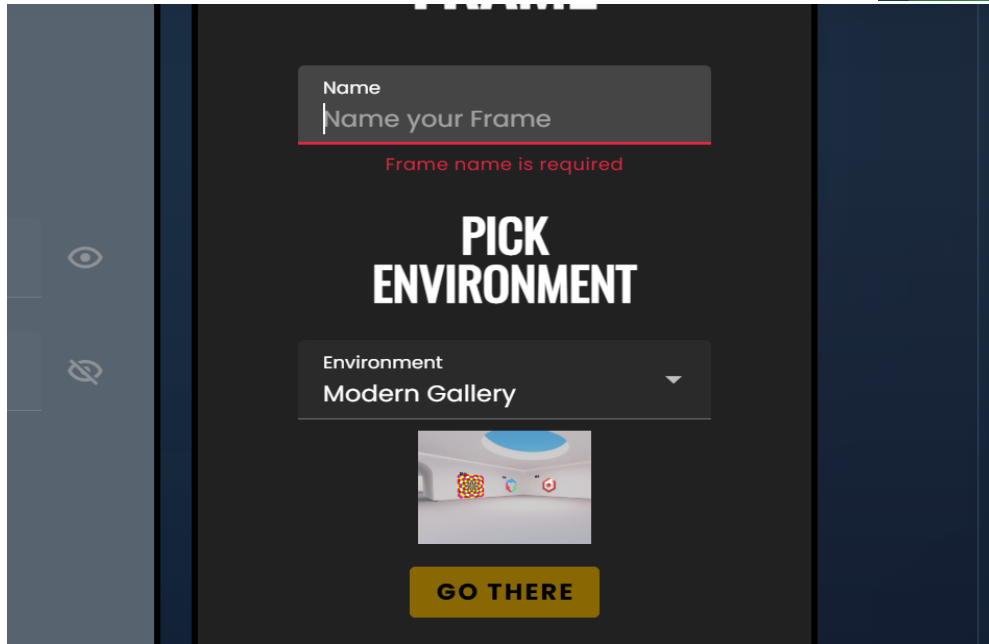
**Figura 23.** Verificación del ingreso

Al dar clic se visualiza la siguiente ventana de **créate Frame**



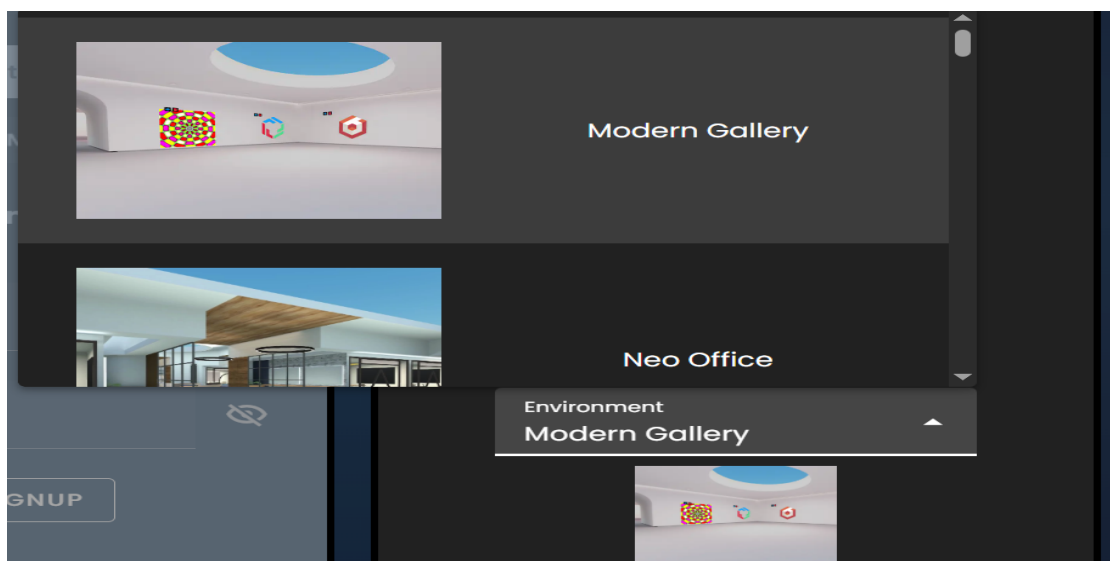
**Figura 24.** Ventana de ingreso a crear a Frame

Ingresamos el nombre que vamos a poner a nuestra aula de Realidad Virtual



**Figura 25.** Ventana de confirmación para el ingreso a Frame

Elegimos nuestra aula de Realidad Virtual

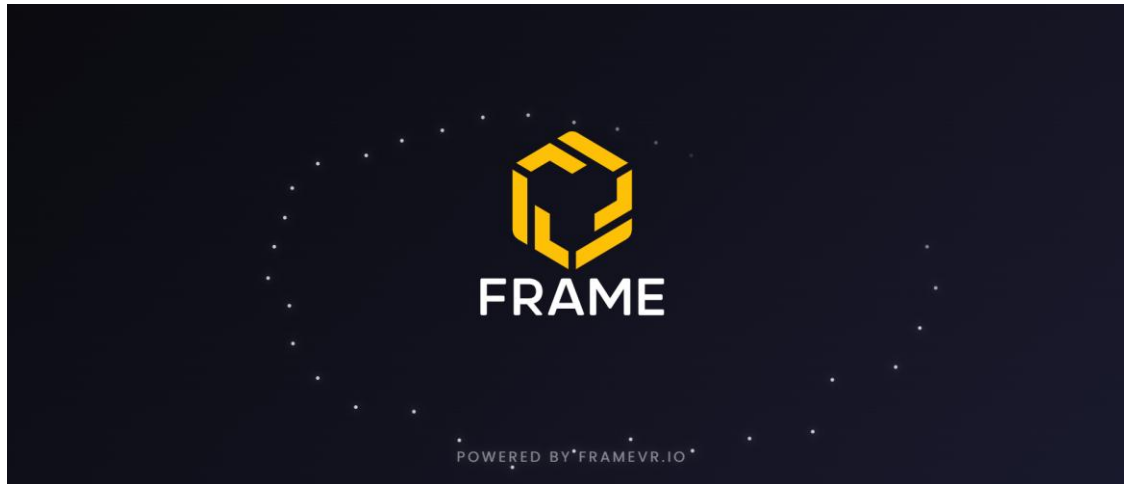


**Figura 26.** Aula de Realidad Virtual



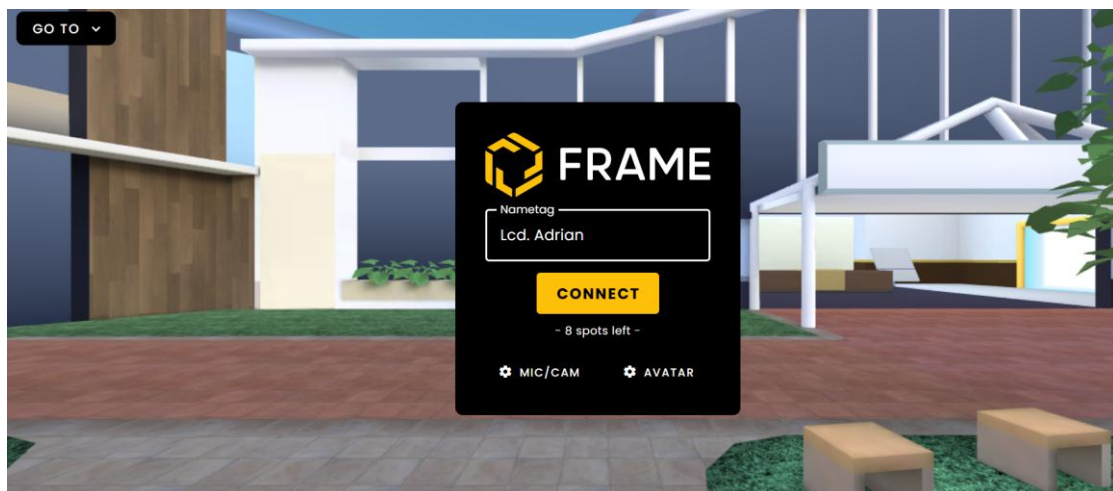
## 1. Ingreso al aplicativo

A continuación, se puede visualizar el aplicativo de FRAMER VR, iniciando en el móvil.



**Figura 27.** Icono del aplicativo iniciado en el móvil

Vamos a dar clic en para ingresar el nombre el usuario, después damos un clic en CONNECT para iniciar



**Figura 28.** Portada de la aplicación para el ingreso

## 1. Ingreso a las actividades

A continuación, se detalla el permiso correspondiente para la actividad aplicada en el Frame

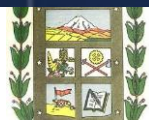


Figura 29. Pantalla de permiso para continuar con el audio

Al dar clic a todos los permisos para poder iniciar y tutorial para crear un avatar

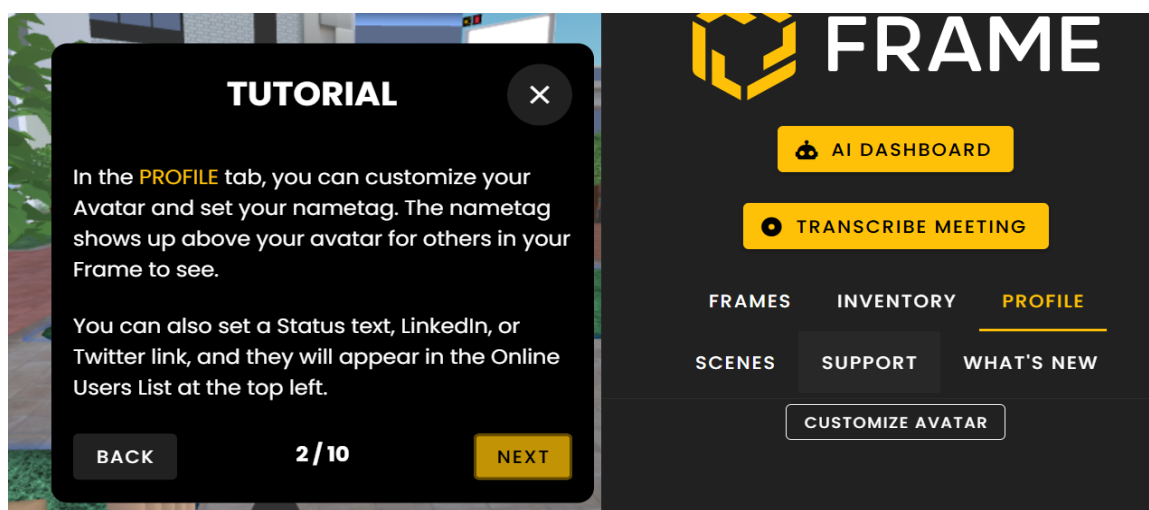
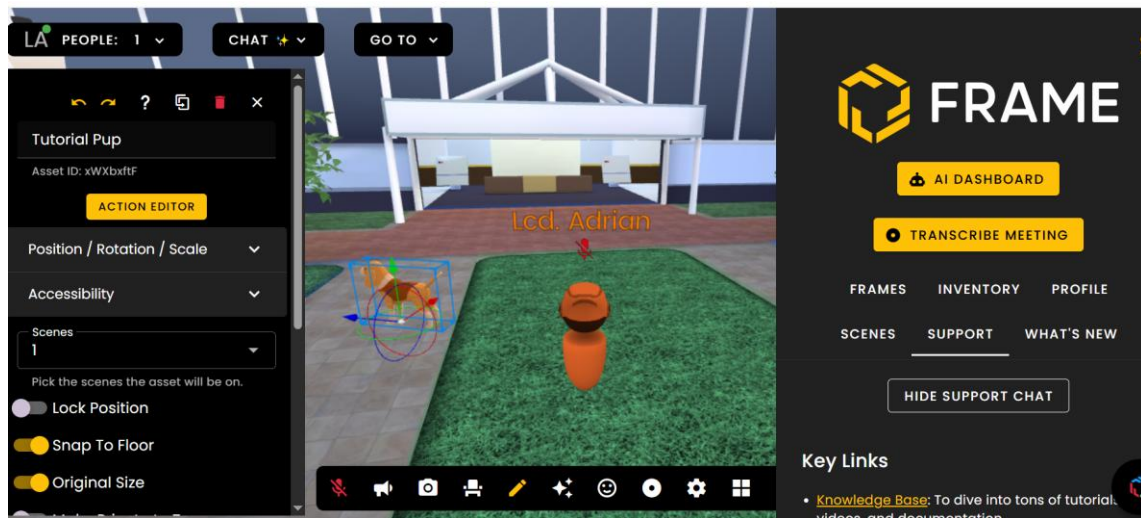


Figura 30. Pantalla de tutorial para crear un avatar

La imagen representa la plataforma de realidad virtual FRAME, que funciona como entorno 3D para alojar y ejecutar contenido educativo interactivo, como la canción del alfabeto. Las

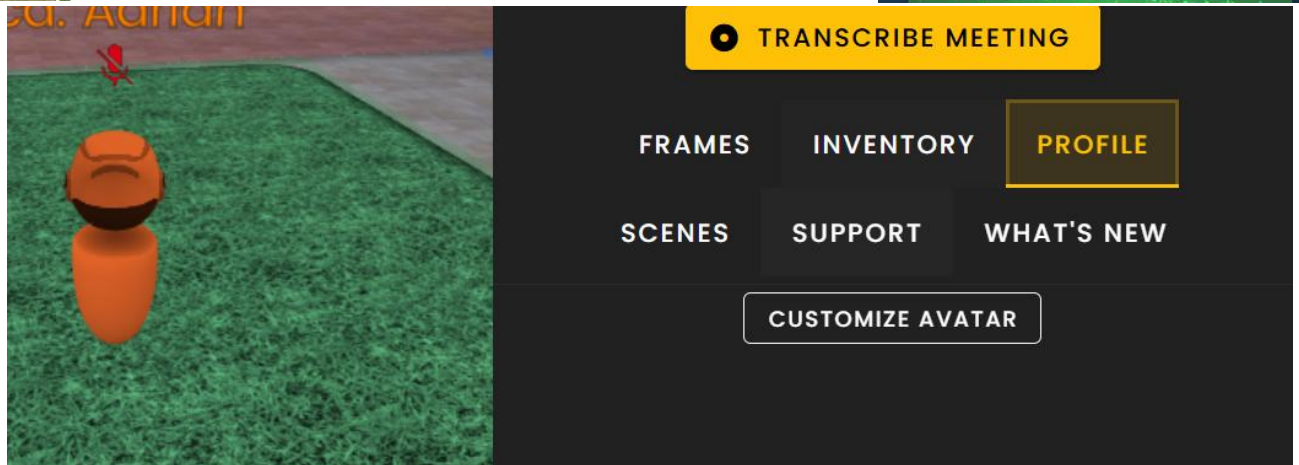


funciones clave que describimos, aunque no son visibles en esta captura, son esenciales para la navegación y la interacción: el botón "Reproducir" permite reproducir el contenido multimedia, el botón "Inicio" facilita volver al menú principal o al inicio, y el botón "Siguiente" permite avanzar secuencialmente a la siguiente actividad del tema. Todas estas interacciones son acciones programadas y ejecutadas en recursos dentro del entorno virtual que proporciona FRAME



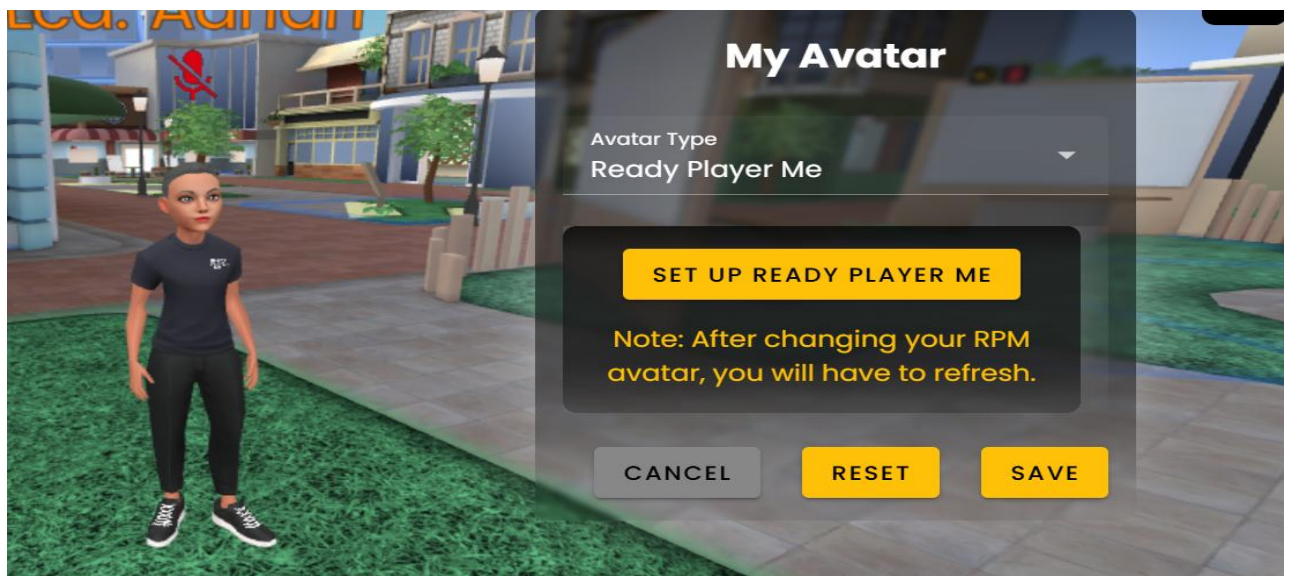
**Figura 31.** Parte del contenido de Frame

Al realizar la actividad nos da la opción de crear nuestro avatar tan solo dando un clic en PROFILE y en CUSTOMIZE AVATAR



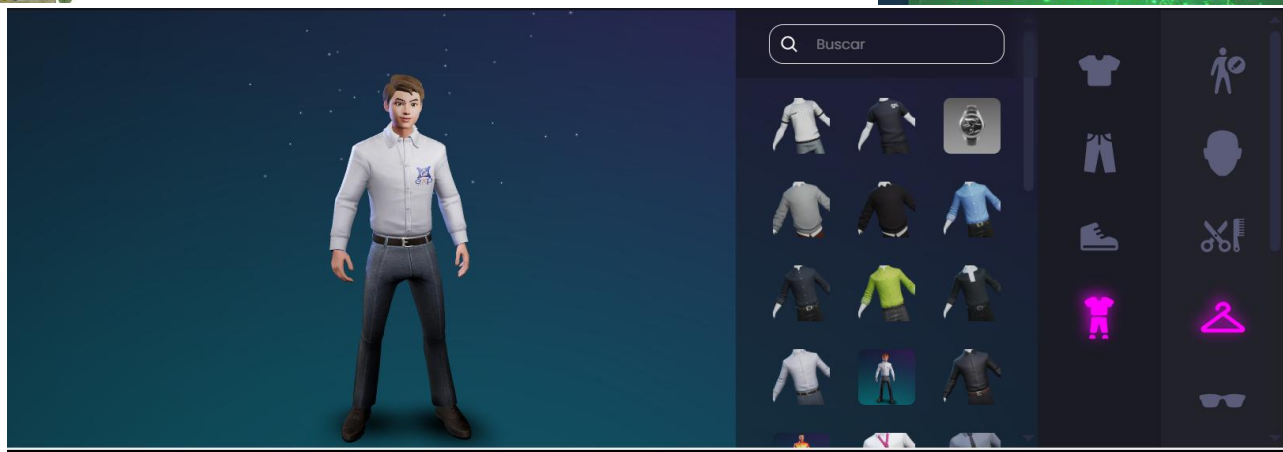
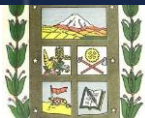
**Figura 32.** Para iniciar a crear un avatar

Hacemos clic en **SET UP READY PLAYE ME** para editar nuestro personaje



**Figura 33.** Para editar el personaje avatar

Realizamos loa cambiar que deseo a mi personaje con diferente vestimenta o cambio de color de cabello como de igual forma de tonalidad de piel, ojos. La aplicación nos va una variedad sin fin con la que podemos cambiar a nuestro personaje.



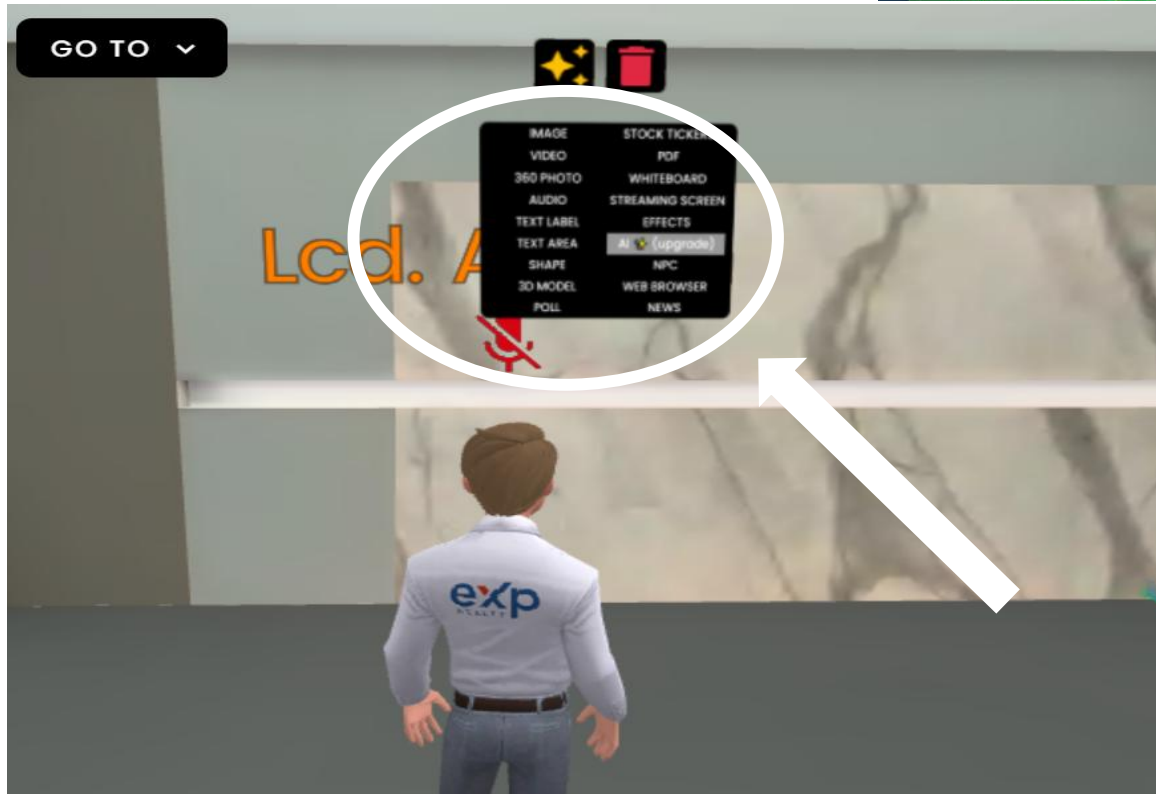
**Figura 34.** Edición del personaje

Visualización con el cambio de acuerdo al usuario que edito el personaje y creo su avatar



**Figura 35.** Actividad creada

Podemos Visualizar las diferentes opciones que nos da el aplicativo para poder ingresar imagen, pdf, videos, audios ext. Con solo dar un clic y tener descargada la información que desea subir se selecciona y de manera autónoma se introduce



**Figura 36.** *Actividad de opciones*

Ingresamos a las aulas para poder verificar en las partes que se pueden ubicar la información adecuada para el aprendizaje de las matemáticas.



**Figura 37.** *Aula de aprendizaje de matemáticas*



Poder insertar los videos de aprendizaje en la pantalla para ayudar a tener un mejor conocimiento a los estudiantes.



**Figura 38.** *Pantalla para subir los videos*

Podemos insertar imágenes de 3D en el aula de Realidad Virtual



**Figura 39.** *Insertar imágenes 3D*



Podemos visualizar las imágenes 3D de los personajes de igual forma el logo de la carrera de pedagogía de la informática



**Figura 40.** Personajes en 3D en el aula de Realidad Virtual

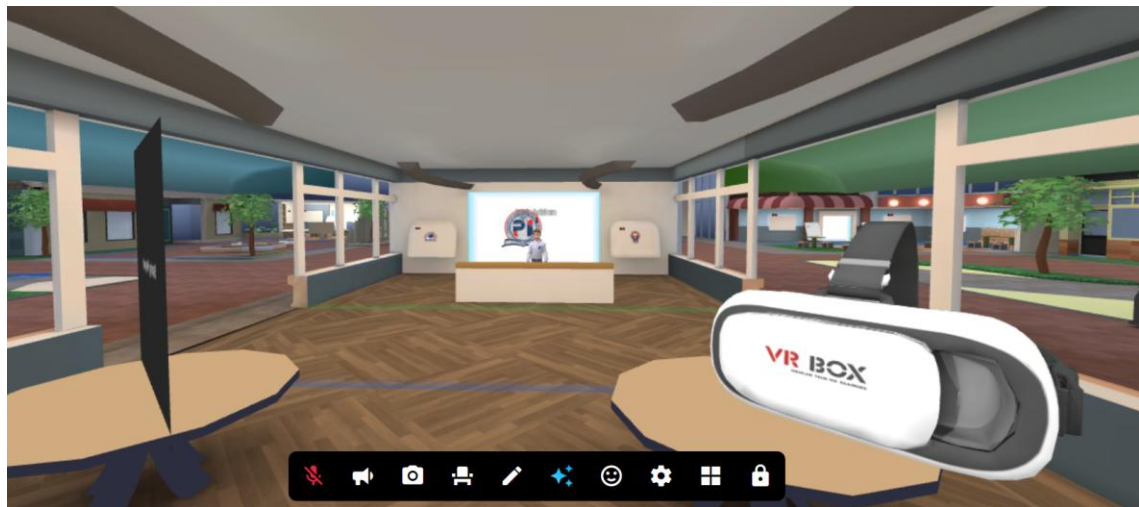
Tenemos los botones insertamos con la pantalla de igual manera insertamos las imágenes 3D



**Figura 41.** Aula 3D con los adornos navideños



Tenemos las aulas con la información correspondiente de cada tema de matemáticas



**Figura 42.** *Contenidos de Información del tema*

Tenemos los iconos de la facultad de la carrera para visualizar los contenidos



**Figura 43.** *Contenidos de la facultad*

Se puede visualizar la actividad interactiva de aprendizaje de las matemáticas se caracteriza por su dinámica, permitiendo a los usuarios puedan ingresar de manera correcta y efectiva



a el aula de Realidad Virtual con la información de los temas requeridos y correctos, un recurso fundamental. Además, esta funcionalidad se logra mediante la integración y conexión directa con la plataforma YouTube, que sirve como fuente de contenido audiovisual y alberga un total de cuatro vídeos específicos que conforman esta sección de las matemáticas.



**Figura 44.** Información de todos los contenidos que se emplea

### Introducción del aplicativo MATH WORLD VR

Centrado exclusivamente en el campo de la realidad virtual y las matemáticas, MATH WORLD VR es un juego educativo que sumerge a los usuarios en un entorno 3D para ejercitar su mente y mejorar sus habilidades aritméticas. La clave de la app reside en la gamificación de las matemáticas básicas, presentando desafíos numéricos sencillos en una colección de hasta 12 minijuegos interactivos como Tiro Libre en Baloncesto o Tiro con Arco. Para progresar y tener éxito en estos juegos, los usuarios deben resolver ecuaciones



y problemas matemáticos con rapidez y precisión, transformando la práctica habitual de las matemáticas en una experiencia de aprendizaje divertida y altamente motivadora.

## 1. Mediante el móvil

Para el uso de Math Word Vr, se debe que realizar los siguientes pasos para realizar la instalación de esta app que se detalla a continuación.

### 1.1 link para la descarga del aplicativo

Para realizar la respetiva instalación, se debe de dar clic al siguiente link:

[https://store.steampowered.com/app/2220260/Math\\_World\\_VR/](https://store.steampowered.com/app/2220260/Math_World_VR/)

Al dar clic al enlace, se visualiza la siguiente ventana y podemos visualizar la página de Math World Vr

#### Primera opción a través de un navegador ingresamos el link

Al dar link en el enlace nos aparece la ventana y podemos visualizar la aplicación

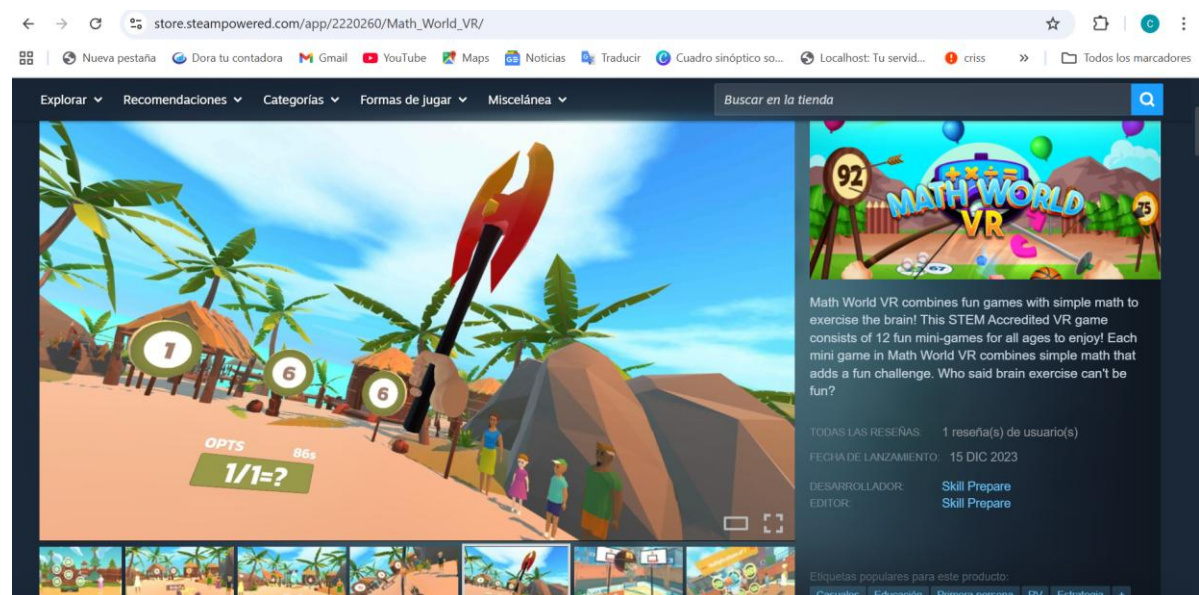


Figura 45. Descargamos a través del navegador



Aparece la siguiente ventana y damos a pagar el costo que nos refleja



Figura 46. Cancelamos la compra de Math World Vr

## 1. Ingreso a la aplicación

A continuación, se muestra el aplicativo de Math World Vr, instalado.



Figura 47. Icono del aplicativo descargado



Vamos a dar inicio al juego de matemáticas, se visualiza de la portada y esperamos que cargue



*Figura 48. Inicio del juego*



A continuación, damos el ingreso de todas actividades de los juegos que se encuentra en el aplicativo



Figura 49. Pantalla de contenidos del aplicativo

Al dar clic en la imagen de las Matemáticas, aparece el contenido de las multiplicaciones del aplicativo



Figura 50. Pantalla de los juegos de Matemáticas



Math World VR mejora el aprendizaje de las matemáticas mediante actividades interactivas de realidad virtual, donde los usuarios pueden escuchar música o efectos de sonido inmersivos mientras resuelven desafíos numéricos. Aunque se centra en la aritmética más que en el lenguaje, el entorno de realidad virtual se integra con la funcionalidad de minijuegos como Lanzamiento de Hacha o Baloncesto, donde el éxito está directamente relacionado con la resolución correcta y rápida de problemas matemáticos. Esta estructura se asemeja al uso de recursos multimedia externos, ya que los desafíos matemáticos son la fuente de contenido que alimenta los 12 minijuegos disponibles.



**Figura 51.** *Pantalla de los recursos multimedia*