

UNIVERSIDAD LA SALLE

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



**ENTORNO DE REALIDAD VIRTUAL UTILIZANDO
TÉCNICAS DE LUDIFICACIÓN PARA EL APOYO A LA
MATERIA DE CIENCIAS SOCIALES DE TERCERO DE
PRIMARIA**

Modalidad de Titulación: Proyecto de grado

Postulante: Gustavo Amir Reyes Gonzales

Tutor: Ing. Juan Pablo von Landwüst Gumucio

La Paz - Bolivia

2026

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a quienes han sido pilares fundamentales en su desarrollo.

A mi madre, Patricia Gonzales, por su amor incondicional y su constante apoyo en cada etapa de mi vida, así como por ser una fuente inagotable de inspiración.

Al ingeniero Grover Soria, por su confianza en mis capacidades y por animarme a llevar a cabo este proyecto, incluso en momentos de incertidumbre.

A Laura Cordero, por su apoyo inquebrantable y aliento en los momentos de dificultad, brindándome la fuerza necesaria para concluir este trabajo.

Y a Pedro Guillermo Flores Montero, quien, a pesar de no pertenecer al área técnica, ha sido una pieza crucial en este proyecto, inspirándome día a día a perseverar.

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi más sincero agradecimiento a todas las personas que han contribuido de manera significativa a la realización de este proyecto.

A la ingeniera Yañiquez, docente de metodología, por su paciencia, guía y dedicación, que me ayudaron a superar cada obstáculo con confianza y determinación.

Al ingeniero Juan Pablo von Landwüst Gumucio, mi tutor, por aceptar acompañarme en este proceso a pesar de sus limitaciones de tiempo, demostrando un compromiso y apoyo invaluable.

Al ingeniero Grover Soria, por creer en mí y motivarme a emprender este proyecto, incluso en momentos de duda.

Al ingeniero Javier Heredia, por su exigencia y claridad, que me permitieron encaminar este trabajo con mayor precisión.

A todos ellos, mi más profundo agradecimiento por su invaluable contribución.

ABSTRACT

ABSTRACT

The project entitled "Virtual Reality Environment using Ludification techniques for support to the Subject of social sciences of primary school "

It aims to develop an innovative educational tool based on virtual reality (RV), aimed at strengthening the teaching process learning Social Sciences in third grade students.

Its central approach is the creation of an interactive virtual environment that allows students to learn immersively and entertaining by integrating ludification techniques.

Development follows a systematic methodology that begins with the analysis of specific educational requirements, followed by the implementation of 3D modeling technologies and virtual reality.

Tools such as Blender are used for the creation of three -dimensional models and Unity for the development of the virtual platform,

integrating ludification elements that make the most attractive and significant experience.

The implementation is based on the MEDEERV methodology (methodology for the development of virtual reality educational environments), focused on key aspects such as motivation, Continuous evaluation and personalization of learning.

As a result, the scenarios corresponding to the state organs in 3D modeling were faithfully represent and interactive mechanics were applied that allow immersive and educational experience

RESUMEN

El proyecto titulado “Entorno de Realidad Virtual utilizando Técnicas de Ludificación para el Apoyo a la Materia de Ciencias Sociales de Tercero de Primaria” tiene como objetivo desarrollar una herramienta educativa innovadora basada en realidad virtual (RV), dirigida a fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de Ciencias Sociales en estudiantes de tercer grado.

Su enfoque central es la creación de un entorno virtual interactivo que permita a los alumnos aprender de manera inmersiva y entretenida mediante la integración de técnicas de ludificación.

El desarrollo sigue una metodología sistemática que inicia con el análisis de los requerimientos educativos específicos, seguido de la implementación de tecnologías de modelado 3D y realidad virtual. Se emplean herramientas como Blender para la creación de modelos tridimensionales y Unity para el desarrollo de la plataforma virtual, integrando elementos de ludificación que hacen la experiencia más atractiva y significativa.

La implementación se basa en la metodología MEDEERV (Metodología para el Desarrollo de Entornos Educativos de Realidad Virtual), centrada en aspectos clave como la motivación, la evaluación continua y la personalización del aprendizaje.

Como resultado, se logró representar fielmente los escenarios correspondientes a los órganos del Estado en modelado 3D y se aplicaron mecánicas interactivas que permiten una experiencia inmersiva y educativa.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1: GENERALIDADES

1.1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.2. ANTECEDENTES	2
1.2.1. Antecedentes Académicos.....	2
1.2.2. Antecedentes Institucionales	3
1.2.3. Misión y Visión	4
1.2.4. Misión.....	4
1.2.5. Visión	4
1.2.6. Política de Calidad	5
1.2.7. Organigrama	5
1.2.8. Recursos e infraestructura	6
1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
1.3.1. Identificación del problema	7
1.3.2. Formulación del problema.....	7
1.4. OBJETIVO GENERAL.....	7
1.4.1. Objetivos específicos	8
1.5. JUSTIFICACIÓN	9
1.5.1. Justificación técnica	9
1.5.2. Justificación social	9
1.6. LIMITES DE LA INVESTIGACIÓN.	9
1.6.1. Limite Temático.....	9
1.6.2. Limite espacial.	10
1.6.3. Límite temporal	10
CAPITULO 2	12
MARCO TEÓRICO	12
2.1. Ingeniería de software.....	12
2.1.1. Definición de Ingeniería de Software	12
2.1.2. Importancia de la Ingeniería de Software.....	12
2.1.3. Ciclo de Vida del Software	13

2.1.4.	Calidad del Software	13
2.1.5.	Ingeniería de requerimientos	14
2.1.6.	Requisitos Generales.....	14
2.1.7.	Casos de Uso	14
2.1.8.	Requisitos Funcionales	15
2.1.9.	Requisitos No Funcionales del Sistema.....	15
2.1.10.	Restricciones Técnicas del Sistema.....	15
2.1.11.	Requisitos de Integración.....	16
2.2.	Realidad virtual.....	16
2.2.1.	Definición de Realidad Virtual	16
2.2.2.	Evolución de la Realidad Virtual	17
2.2.3.	Aplicaciones de la Realidad Virtual	18
2.2.3.1.	Educación	18
2.2.3.2.	Medicina.....	19
2.2.3.3.	Entretenimiento.....	19
2.2.3.4.	Simulación y Entrenamiento	20
2.2.4.	Beneficios de la Realidad Virtual	20
2.2.5.	Desafíos de la Realidad Virtual	21
2.2.6.	Realidad Virtual en la Educación	21
2.2.6.1.	Simulaciones Educativas	22
2.2.6.2.	Visitas Virtuales	22
2.2.6.3.	Laboratorios Virtuales	22
2.2.6.4.	Aprendizaje Basado en Juegos	23
2.3.	Campo de Visión (FOV) en Realidad Virtual	23
2.3.1.	Importancia del FOV en la Realidad Virtual:	23
2.3.2.	Tipos de FOV:.....	24
2.4.	Como detectamos profundidad.....	24
2.4.1.	Inmersión sensorial.....	26
2.4.2.	Efecto de existencia de objetos virtuales	26
2.5.	METODOLOGÍA EXTREME PROGRAMMING (XP).....	27
2.5.1.	Concepto y Origen de Extreme Programming (XP)	27

2.5.2.	Principios y Valores de XP	28
2.5.3.	Prácticas Esenciales de XP	29
2.5.3.1.	Prácticas técnicas	29
2.5.3.2.	Prácticas de colaboración:	30
2.5.3.3.	Prácticas de retroalimentación:	30
2.5.3.4.	Prácticas de planificación:.....	31
2.5.3.5.	Beneficios y Ventajas de XP	31
2.5.3.6.	Limitaciones y Desafíos de XP	32
2.5.3.7.	Aplicaciones de XP en Proyectos Reales	32
2.6.	METODOLOGÍA MEDEERV	32
2.6.1.	Componentes de la Metodología MEDEERV	33
2.6.2.	Objetivos de la Metodología MEDEERV	34
2.6.2.1.	Beneficios	35
2.6.3.	Fase de Diseño Sistemático de la Instrucción	35
2.6.4.	Enfoque en modelado y navegación dentro de entornos RV	37
2.6.5.	Diseño funcional del mundo virtual	38
2.7.	Blender.....	40
2.7.1.	Modelado 3D.....	40
2.7.2.	Animación	41
2.7.3.	Keyframes.....	41
2.7.4.	Rigging.....	42
2.7.5.	Diseño funcional de las simulaciones físicas	42
2.7.6.	Extrusión	42
2.7.7.	Modificador de espejo	43
2.7.8.	Herramienta de cuchillo	43
2.7.9.	Herramienta de unión.....	43
2.7.10.	Herramienta de retícula.....	43
2.8.	UNITY	43
2.8.1.	Especificaciones y Requisitos del Sistema	44
2.8.2.	Herramientas Básicas	44
2.8.3.	Funcionamiento de Unity en el Desarrollo de Videojuegos.....	46

2.8.4.	Apoyo de Unity en el Desarrollo de Videojuegos	47
2.8.5.	Tutoriales y Recursos Educativos	47
2.8.6.	Comunidad Activa.....	47
2.9.	LA IMPORTANCIA DEL JUEGO.....	47
2.9.1.	Es sano jugar	47
2.10.	La necesidad de jugar para los niños.....	50
2.11.	LUDIFICACIÓN.....	51
2.11.1.	Ludificación como término originado en los medios digitales de la industria.	51
2.11.2.	Definición de ludificación.....	51
2.12.	FUNDAMENTOS DE LA LUDIFICACIÓN	52
2.12.1.	Elementos del juego y ludificación	52
2.12.2.	Dinámica	54
2.12.3.	Mecánica.....	54
2.13.	FUNDAMENTOS DE LA LUDIFICACIÓN	55
2.13.1.	Jugar y los juegos	55
2.13.2.	Pensamiento del juego.....	55
2.13.3.	Aprendizaje basado en juegos.....	57
2.14.	LA MOTIVACION	58
2.14.1.	Teorías relacionas con la motivación	58
3.	CAPÍTULO 3 PLAN DE INGENIERIA DE PROYECTO	61
3.1.	PLAN DE INGENIERIA	61
3.2.	Recopilación de la Información	63
3.2.1.	Entrevistas realizadas a la profesora a cargo	63
3.2.2.	Encuesta realizada a los profesores de primaria	65
3.3.	ANALISIS LOS CONTENIDOS	68
3.3.1.	Proceso actual	68
3.3.2.	Procesos de la clase y su enseñanza.....	72
3.3.3.	Análisis de contenido del ministerio de educación	73
3.3.4.	Análisis de contenido del libro de la unidad educativa	73
3.3.5.	Definición de Metas Educativas	75

3.3.5.1. Comprender los roles de los órganos del Estado	76
3.3.5.2. Comprender la importancia de la colaboración entre los órganos del Estado	76
3.3.6. Historias de usuario	77
3.3.7. Definición de escenarios	78
3.4. PLAN DE LANZAMIENTO	79
3.4.1.1. Requerimientos para Ambiente Temático Interactivo	80
3.4.2. Identificación de dificultades	84
3.4.3. Definir las actividad y simulaciones clave	85
3.5. ITERACIÓN 1	86
3.5.1. Área de modelado del órgano ejecutivo	86
3.5.2. Modelado de personajes dentro de los entornos	87
3.5.3. Modelado área para la escena del órgano ejecutivo	90
3.5.4. Añadido de material	93
3.5.5. Acabado del entorno del órgano ejecutivo	94
3.6. ITERACIÓN 2	95
3.6.1. Área de modelado del órgano legislativo	95
3.6.2. Modelado del área para la escena del órgano legislativo	96
3.6.3. Modelado de objetos	98
3.6.4. Agregado de materiales al entorno del órgano legislativo	99
3.6.5. Resultado final del entorno dentro de blender	101
3.7. ITERACIÓN 3	102
3.7.1. Modelado del área para el entorno del órgano judicial	102
3.8. ITERACIÓN 4	104
3.8.1. Modelado del área del entorno Menú	104
3.8.2. Modelado de objetos del entorno Menú	106
3.8.3. Armado del entorno	107
3.9. ITERACIÓN 5	108
3.9.1. Exportación de los escenarios Unity	108
3.9.2. Exportar texturas	109
3.9.3. Verificar que se hayan exportado correctamente las texturas	110

3.9.4. Reparar las texturas mal exportadas	111
3.10. ITERACIÓN 6	112
3.10.1. IMPLEMENTACION DE HERRAMIENTAS EN LA REALIDAD VIRTUAL 112	
3.10.2. Interacción de la cámara con objetos.....	113
3.11. EVALUACIÓN TÉCNICA	116
3.11.1. Eficiencia y Desempeño.....	116
3.11.2. Interactividad y Experiencia de Usuario	117
3.11.3. Compatibilidad y Portabilidad.....	117
3.11.4. Usabilidad y Accesibilidad.....	117
3.11.5. Pruebas en Campo y Reacción del Público Objetivo	117
3.11.6. Evaluación de aprendizaje de los estudiantes con el sistema	122
3.12. Resultados después de la interacción con el entorno de realidad virtual	123
3.13. EVALUACIÓN ECONÓMICA	124
3.13.1. Cálculos Realizados.....	124
3.13.2. Costos Totales	126
GLOSARIO	133
ENTREVISTA – ANEXO F	141
Bibliografía	155

INDICE DE FIGURAS

Figura.- 1 Organigrama	5
Figura.- 2 Beneficios de la realidad virtual en las aulas	19
Figura.- 3 Lentes y tipos de visión.....	25
Figura.- 4 Gráfico de metodología XP.....	29
Figura.- 5 Metodología MEDEERV.....	37
Figura.- 6 Gráfico de funcionalidad de Blender.....	41
Figura.- 7 Área de trabajo en Unity	45
Figura.- 8 Aspectos asociados al pensamiento del juego	56
Figura.- 9 Flujograma	72
Figura.- 10 Puntos del ministerio de educación tomados en cuenta.....	73
Figura.- 11 Diagrama de actividades	78
Figura.- 12 Inicio de modelado de personaje	87
Figura.- 13 Modelado del torso.....	88
Figura.- 14 Modelado de vestimenta.....	89
Figura.- 15 Modelado de baranda	90
Figura.- 16 Modelado de escaleras.....	91
Figura.- 17 Armado de entorno del órgano ejecutivo	92
Figura.- 18 Agregado de materiales.....	93
Figura.- 19 Forma final del entorno del órgano ejecutivo	94
Figura.- 20 Armado de los objetos del órgano legislativo	96
Figura.- 21 Armado de escritorios y objetos.....	97
Figura.- 22 Objetos dentro del entorno del órgano legislativo	98
Figura.- 23 Texturizado de los objetos del entorno del órgano Legislativo	99
Figura.- 24 Texturizado de imagen.....	100
Figura.- 25 Entorno del órgano legislativo acabado dentro de blender	101
Figura.- 26 Iniciado de modelado del entorno	102
Figura.- 27 Modelado de objetos del entorno.....	103
Figura.- 28 Modelado del área del entorno menú	104
Figura.- 29 Modelado de paredes	105
Figura.- 30 Modelado de objetos del entorno.....	106
Figura.- 31 Armado del entorno menú	107
Figura.- 32 Exportación de modelos de Blender a Unity.....	108
Figura.- 33 Exportación de texturas	109
Figura.- 34 Textura mal exportada	110
Figura.- 35 Opción para reparar textura	111
Figura.- 36 Librería de realidad virtual	112
Figura.- 37 GazePointer	113
Figura.- 38 ScriptPointManager.....	114
Figura.- 39 Prueba en estudiantes	118

Figura.- 40 Explicación del proyecto a los alumnos.....	119
Figura.- 41 Respuesta de los alumnos al proyecto.....	121

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Planificación de la metodología XP	61
Tabla 2.- Integración XP + MEDEERV	62
Tabla 3 Primera Entrevista: Estilo de aprendizaje actual	64
Tabla 4 Segunda Entrevista: Dificultades dentro del aula	64
Tabla 5 Encuesta Sobre el entusiasmo y preferencias de los estudiantes	65
Tabla 6 Tabla de respuestas de pregunta 6 de la encuesta: “¿Qué estrategias utiliza para afrontar estas dificultades?”	67
Tabla 7 Temario de 3ro de primaria	68
Tabla 8.- Resultados del cuestionario antes del uso del sistema	71
Tabla 9 Tema específico para utilizar en el proyecto	74
Tabla 10 Guion de entorno de realidad virtual del proyecto	75
Tabla 11 Determinación de escenarios	78
Tabla 12 Release plan	79
Tabla 13 Requerimiento Nro. 1	80
Tabla 14 Requerimiento Nro. 2	80
Tabla 15 Requerimiento Nro. 3	81
Tabla 16 Requerimiento Nro. 4	81
Tabla 17 Requerimiento Nro. 5	82
Tabla 18 Requerimiento Nro. 6	82
Tabla 19 Requerimiento Nro. 7	83
Tabla 20 Requerimiento Nro. 8	83
Tabla 21 Referencia utilizada en el entorno del órgano ejecutivo	86
Tabla 22 Referencia del entorno del órgano Legislativo	95
Tabla 23 Referencia para el entorno del órgano judicial	102
Tabla 24 Preguntas a los alumnos	120
Tabla 25 .- Preguntas de medición de aprendizaje	122
Tabla 26 Costos del proyecto	125

CAPÍTULO 1.

GENERALIDADES

1.1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la realidad virtual se ha consolidado como una herramienta poderosa para la educación y el aprendizaje, al permitir experiencias inmersivas que recrean situaciones reales o imaginarias. Gracias a esta tecnología, los estudiantes pueden comprender con mayor facilidad conceptos complejos y participar activamente en su propio proceso de aprendizaje.

La realidad virtual también posibilita la simulación de experimentos científicos, la práctica de habilidades técnicas o profesionales y la exploración de contextos históricos o culturales, además de fomentar la colaboración a distancia mediante entornos compartidos que trascienden las limitaciones del aula tradicional.

Un entorno de realidad virtual se define como un espacio digital tridimensional e interactivo que simula la presencia física del usuario en un entorno real o imaginario, permitiendo la interacción directa con los elementos virtuales y una experiencia totalmente inmersiva.

El presente proyecto propone la creación de un entorno de realidad virtual inmersivo que integre técnicas de ludificación para fortalecer el aprendizaje de Ciencias Sociales. Su propósito es ofrecer una experiencia educativa atractiva y participativa, en la que la tecnología se convierta en un medio para facilitar la comprensión y el desarrollo de habilidades cognitivas.

Al incorporar la ludificación en la enseñanza, se busca transformar el aula en un espacio dinámico, interactivo y motivador, donde el docente asume el rol de guía y facilitador del aprendizaje, promoviendo la participación activa del estudiante.

El entorno diseñado transporta a los estudiantes a escenarios virtuales que explican las funciones de los cuatro órganos del Estado —Ejecutivo, Legislativo, Judicial y Electoral—. Mediante la interacción con estos espacios, los alumnos pueden

explorar, observar y comprender de forma lúdica el funcionamiento del sistema político boliviano. La combinación de realidad virtual y ludificación convierte el aprendizaje en una experiencia más significativa, participativa y memorable para todos los involucrados.

1.2. ANTECEDENTES

1.2.1. Antecedentes Académicos

“APLICACIÓN MÓVIL DE REALIDAD VIRTUAL INMERSIVA CON CARDBOARD COMO APOYO AL APRENDIZAJE SOBRE LA CULTURA TIHUANACOTA” tesis de grado realizada por el licenciado: Osmar Fabricio Murillo Espinoza. Cuyo objetivo fue “Desarrollar una aplicación móvil de realidad virtual inmersiva con Cardboard, que ayude y motive al aprendizaje sobre la cultura Tiahuanacota en estudiantes de nivel secundario.” (Murillo Espinoza, 2015)

La diferencia del proyecto de grado es que se está realizando la lectura de los contenidos curriculares que se llevan en el tercer año de primaria para la modelación de un entorno de realidad virtual contando con métodos lúdicos que hagan una experiencia más entretenida para el estudiante en la materia.

“LA REALIDAD VIRTUAL COMO RECURSO DIDÁCTICO EN LA EDUCACION SUPERIOR” tesis doctoral realizada por el licenciado: Eduardo Menjívar Valencia. Cuyos objetivos fueron: “conocer la percepción del alumnado sobre el impacto de la implementación del recurso sobre los siguientes aspectos concretos de la metodología didáctica: aprovechamiento de clase, participación, motivación, progreso académico y ubicuidad. Determinar el nivel de satisfacción del alumnado con la nueva situación didáctica que se genera a través de la organización de situaciones de enseñanza y aprendizaje basada en *Second Life* y finalmente establecer una comparativa entre aspectos didácticos vinculados a *Second Life*

respecto a los de la enseñanza tradicional, a partir de la percepción del alumnado sobre cada uno.” (Valencia, 2021)

En contraste con el actual proyecto se realizará la implementación de modelos 3D realizados de manera propia y las mismas se aplicarán dentro de un entorno de realidad virtual con el que se estarán aplicando métodos lúdicos para la estimulación del alumno.

“APLICACION MOVIL DE REALIDAD AUMENTADA COMO MEDIO DE CONTRIBUCION PARA EL APRENDIZAJE DEL PATRIMONIO HISTORICO DE SAN JUAN DE PASTO” realizado por la licenciada: Lizeth Mercedes Zambrano Aguirre Universidad de Nariño Facultad de Ciencias Exactas y Naturales Licenciatura en Informática. Cuyo objetivo general fue:” Contribuir al aprendizaje del patrimonio histórico de San Juan de Pasto, mediante un aplicativo de realidad aumentada articulado con los lugares y monumentos más representativos de la ciudad”. (Aguirre, 2023)

En cambio, el presente proyecto busca que la asignatura de ciencias sociales de tercero de primaria de la unidad educativa La Salle sea reforzada con un ambiente de realidad virtual como método didáctico de enseñanza para el profesor y los alumnos de modo que se haga más llevadera la materia; por otra parte, no se busca el refuerzo de un tema, si no que se busca que el maestro cuente con una herramienta de aprendizaje lúdico.

1.2.2. Antecedentes Institucionales

El colegio La Salle está operando desde el 7 de enero de 1923. Cuenta en el presente como director al Hno. José Antonio Diez de Medina y el personal está

compuesto por 62 profesores y profesoras, cinco administrativos y veintidós de personal de apoyo y servicio. Los estudiantes son mil doscientos cincuenta y cinco; repartidos en inicial ciento setenta y uno, primaria quinientos cuarenta y cinco y secundaria quinientos treinta y nueve. Y a partir de 1994 las promociones son mixtas en el colegio. El colegio de convenio de la tarde fue fundado en 1971. La Salle tiene colegios en las siguientes ciudades de Bolivia: La Paz, Cochabamba, Santa Cruz, Oruro, Tarija y Beni.

1.2.3. Misión y Visión

El colegio La Salle de La Paz, persigue una educación humana y cristiana en el marco del proceso de la mejora continua y de la eficacia del sistema de gestión de la calidad; tanto en clases presenciales, a distancia y/o semipresenciales. (Colegio La Salle Bolivia 2023)

1.2.4. Misión

Son una unidad educativa Lasallista, que brinda una educación integral, humana y cristiana de calidad, arraigada en los valores de fe, fraternidad y servicio; que en un mundo tecnológico forma ciudadanos responsables, éticos y comprometidos con la construcción de un mundo más justo y solidario, inspirados en el Evangelio y con el cuidado sostenible de la casa común.

1.2.5. Visión

Al 2026 son una comunidad educativa que fomenta la misión encomendada a San Juan Bautista de la Salle de ser respuesta innovadora, líder, vibrante y transformadora, promoviendo la formación integral de las personas (saber aprender, saber hacer, saber ser, saber convivir/decidir) inspirada por la espiritualidad

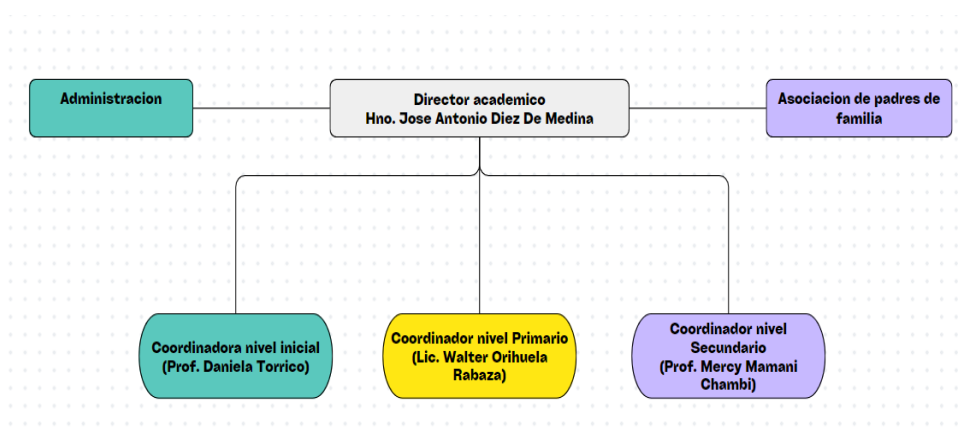
lasallista comprometida por la justicia social, la ciudadanía crítica y la ecología integral.

1.2.6. Política de Calidad

La unidad educativa La Salle-La Paz, está comprometida con brindar una educación de calidad, desde la mejora continua, a través de su modelo de liderazgo, administrando los recursos humanos y físicos con integridad, gestionando adecuadamente el funcionamiento de sus procesos, con un trabajo en equipo; fortaleciendo la identidad lasallista y las capacidades y habilidades del plantel docente, estimulando la creatividad e innovación para la sistematización de experiencias; y construyendo alianzas y redes para el desarrollo de una cultura de excelencia con la familia y los miembros de la comunidad para el mantenimiento sostenible del medio ambiente.

1.2.7. Organigrama

Figura.- 1
Organigrama



Nota: Representa la estructura organizativa de nuestra institución educativa, mostrando las relaciones jerárquicas y funcionales

1.2.8. Recursos e infraestructura

Se nos brindó Información sobre el tipo de método de estudio que se aplica en los alumnos en la materia de ciencias sociales, al igual que el texto de ciencias sociales de tercero de primaria (Editorial Bruño.)

En cuanto a los recursos necesarios para este proyecto se solicitará por parte de los estudiantes y/o padres el dispositivo móvil para la prueba del ambiente de realidad virtual.

La infraestructura con la que cuenta la unidad educativa La Salle son aulas agradables con pupitres cómodos para el buen desenvolvimiento en el estudio. Se la solicitó para las pruebas del proyecto.

1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad, según investigaciones hechas para el proyecto, la enseñanza de las Ciencias Sociales en el nivel primario continúa desarrollándose, en su mayoría, bajo metodologías tradicionales centradas en el uso de la pizarra, el libro de texto y la copia mecánica de contenidos al cuaderno. Este enfoque, basado en la repetición y la memorización, prioriza la aprobación de la materia sobre la comprensión profunda del conocimiento (Díaz Barriga & Hernández, 2010; Freire, 1970).

Sin embargo, aunque los avances curriculares promueven una enseñanza más participativa e innovadora, persiste una brecha entre los modelos tradicionales y las tendencias educativas basadas en la tecnología. Los estudiantes actuales, pertenecientes a la Generación Z, son nativos digitales que demandan experiencias

educativas más interactivas, motivadoras y tecnológicamente integradas con las cuales suelen tener una mejor retención de la información.

1.3.1. Identificación del problema

La constante evolución tecnológica y el acceso inmediato a la información —a través de redes sociales, sitios web y motores de búsqueda— han modificado la forma en que los estudiantes aprenden y se relacionan con el conocimiento. Gracias a lo documentado de manera específica para el proyecto con el apoyo de profesores de la unidad educativa La Salle, se identificó que la enseñanza de la materia de Ciencias Sociales permanece anclada en métodos tradicionales, centrados en la exposición oral del docente y el uso del libro de texto.

Estas estrategias, al enfocarse en la repetición y la evaluación memorística, dificultan la motivación y la retención de los contenidos por parte del estudiante (Ausubel, 2002; Díaz Barriga, 2014).

1.3.2. Formulación del problema

A partir de lo expuesto, se identifica que en la Unidad Educativa La Salle, los estudiantes del nivel primario presentan dificultades en el aprendizaje de las Ciencias Sociales, posiblemente derivadas del predominio de metodologías tradicionales y de la escasa integración de recursos tecnológicos en el proceso didáctico.

En consecuencia, la enseñanza tradicional, centrada en la pasividad y la repetición, resulta menos atractiva y significativa, colocando a los alumnos en desventaja frente a las demandas de una educación moderna y tecnológicamente integrada.

1.4. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un entorno de realidad virtual con técnicas de ludificación que permita apoyar al aprendizaje de la materia de Ciencias Sociales en los estudiantes de tercer grado de la Unidad Educativa La Salle.

1.4.1. Objetivos específicos

- Analizar los contenidos curriculares de Ciencias Sociales de tercer grado para identificar el tema de mayor dificultad explicativa para añadir un proceso de mayor apoyo de enseñanza.
- Diseñar y modelar en 3D los escenarios virtuales correspondientes a los órganos del Estado (ejecutivo, legislativo y judicial), aplicando texturas, iluminación y elementos visuales interactivos que favorezcan la comprensión y el interés de los estudiantes, con el fin de proporcionar una experiencia de aprendizaje visualmente atractiva e interactiva que enriquezca la comprensión de los estudiantes.
- Implementar mecánicas de ludificación dentro del entorno virtual, con el fin de incrementar la motivación y facilitar la evaluación formativa del aprendizaje, con el objetivo de incentivar la participación y ofrecer una forma más dinámica y motivadora de rendimiento académico con una aplicación Android.
- Comprobar el entorno de realidad virtual mediante su aplicación con un grupo piloto de estudiantes de tercer grado, recopilando información sobre usabilidad, motivación y comprensión conceptual para realizar los ajustes necesarios antes de su implementación final.

1.5. JUSTIFICACIÓN

1.5.1. Justificación técnica

La creación de un entorno de realidad virtual como un medio de enseñanza de historia acompañándola de una metodología de estudio lúdica es una de las herramientas de apoyo para el profesor bastante importante pues deja la oportunidad de que el estudiante sienta una interacción con la materia de ciencias sociales dando un enfoque más entretenido para el mismo.

1.5.2. Justificación social

La interactividad y la inmersión proporcionadas por la realidad virtual ayudan a los estudiantes a comprender conceptos abstractos y complejos de Ciencias Sociales de manera más visual y práctica.

La ludificación estimula la curiosidad y la participación activa de los estudiantes, lo que favorece una mayor retención de información y un aprendizaje más significativo.

El entorno de realidad virtual y la animación despiertan la creatividad de los estudiantes al permitirles explorar escenarios históricos y geográficos de manera interactiva y envolvente.

La narrativa ludificada y los desafíos lúdicos fomentan la imaginación al presentar situaciones educativas de forma divertida y emocionante.

1.6. LIMITES DE LA INVESTIGACIÓN.

1.6.1. Limite Temático

Al ser un proyecto de grado no se llegará a implementar el producto final que es el entorno de realidad virtual; El proyecto se centrará exclusivamente en los temas acordados con la profesora a cargo de tercero de primaria de la Unidad Educativa

La Salle. Si se requiere cubrir temas adicionales, se podrá ampliar el alcance una vez finalizado el proyecto inicial, según las necesidades que surjan.

1.6.2. Limite espacial.

Se usará la actual malla curricular de ciencias sociales dentro del curso de tercero de primaria de la unidad educativa la Salle por lo que se llevara a cabo su contenido ya acordado de la materia por lo cual no se llevaran o se exploraran temas no visualizados dentro de la misma.

1.6.3. Límite temporal

En el presente proyecto se acordó de primera mano con la unidad educativa que se proporcionara información a partir de la fecha marzo de 2024 y concluyendo con el proyecto en diciembre 2024, por lo que nos llevara alrededor de todo el presente año (2024)

CAPÍTULO 2.

MARCO TEORICO

CAPITULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1. Ingeniería de software

La ingeniería de software es una disciplina de la ingeniería que se ocupa del diseño, desarrollo, mantenimiento, prueba y evaluación del software. Se basa en principios de ingeniería para crear software de alta calidad de manera eficiente y efectiva. Esta disciplina abarca una amplia gama de actividades y metodologías que se utilizan para asegurar que el software sea confiable, eficiente y cumpla con las necesidades de los usuarios.

2.1.1. Definición de Ingeniería de Software

Según Ian Sommerville, un autor destacado en el campo, la ingeniería de software es "una disciplina de la ingeniería que se ocupa de todos los aspectos de la producción de software" (Sommerville, 2015). Esto incluye no solo la codificación, sino también las etapas de especificación, diseño, verificación y mantenimiento.

2.1.2. Importancia de la Ingeniería de Software

La importancia de la ingeniería de software radica en su capacidad para gestionar la complejidad del desarrollo de software en proyectos grandes y pequeños. Las metodologías de ingeniería de software permiten el desarrollo sistemático y

controlado del software, lo que resulta en productos más fiables y mantenibles (Pressman, 2014).

2.1.3. Ciclo de Vida del Software

El ciclo de vida del software es un concepto fundamental en la ingeniería de software. Este ciclo se compone de varias fases, entre las que se incluyen:

Análisis de Requisitos: Identificación y documentación de las necesidades del usuario y las especificaciones del sistema.

Diseño: Planificación de la estructura del software y cómo se implementarán los requisitos.

Implementación (Codificación): Proceso de escribir el código fuente.

Pruebas: Verificación de que el software funciona según lo esperado y que cumple con los requisitos especificados.

Mantenimiento: Corrección de errores y actualización del software para adaptarse a nuevas necesidades o tecnologías (IEEE Computer Society, 2014).

2.1.4. Calidad del Software

La calidad del software es una consideración crítica en la ingeniería de software. Se refiere a la medida en que el software cumple con los requisitos funcionales y no funcionales, es libre de defectos y es fácil de mantener. La calidad del software se evalúa a través de pruebas exhaustivas y revisiones, y se mide mediante métricas como la fiabilidad, la eficiencia y la mantenibilidad (Boehm & Basili, 2001).

2.1.5. Ingeniería de requerimientos

La Ingeniería de Requisitos es una disciplina esencial dentro del desarrollo de software y sistemas que busca identificar, analizar, documentar y gestionar las necesidades de los usuarios y otras partes interesadas. A continuación, se detallan los conceptos clave en esta área, acompañados de sus respectivas explicaciones y referencias:

2.1.6. Requisitos Generales

Los requisitos generales son todas las necesidades y expectativas que deben cumplir el sistema o software, abarcando tanto los requisitos funcionales como los no funcionales. Incluyen características como las funciones que debe realizar el sistema, su rendimiento, seguridad y cualquier restricción técnica. Estos requisitos se recopilan al inicio del proyecto y deben ser detallados de forma clara y precisa para evitar malentendidos o errores en las fases posteriores (SEDECI)

2.1.7. Casos de Uso

Los casos de uso son descripciones detalladas de cómo los usuarios interactuarán con el sistema. Definen las acciones que puede realizar un usuario (o sistema externo) con el software para cumplir un objetivo específico. Cada caso de uso incluye una serie de pasos que describen las interacciones entre el usuario y el sistema, facilitando la identificación de los requisitos funcionales. Los casos de uso son fundamentales para garantizar que el sistema satisfaga las necesidades del usuario y se mantenga alineado con los objetivos del negocio (SEDICI)(Ecured)

2.1.8. Requisitos Funcionales

Los requisitos funcionales describen las acciones específicas que debe realizar el sistema. Están directamente relacionados con las funcionalidades esperadas del software y cubren aspectos como la entrada, procesamiento y salida de datos. Estos requisitos indican qué tareas debe llevar a cabo el sistema para cumplir con las necesidades del usuario, y deben ser medibles y verificables. Ejemplos de requisitos funcionales incluyen la capacidad del sistema para autenticar usuarios o generar informes (NUVAWEB)(Ecured).

2.1.9. Requisitos No Funcionales del Sistema

Los requisitos no funcionales se refieren a características que no están relacionadas con la funcionalidad del sistema, sino con su calidad y comportamiento general. Estos incluyen aspectos como el rendimiento, la escalabilidad, la seguridad, la mantenibilidad y la usabilidad. Son cruciales para garantizar que el sistema funcione de manera eficiente y cumpla con los estándares de calidad requeridos, asegurando, por ejemplo, tiempos de respuesta rápidos o altos niveles de seguridad (SEDICI)(NUVAWEB).

2.1.10. Restricciones Técnicas del Sistema

Las restricciones técnicas son limitaciones impuestas sobre el diseño y desarrollo del sistema debido a factores externos o internos. Estas pueden incluir restricciones de hardware, software, plataformas o compatibilidad con otros sistemas. Las restricciones técnicas influyen en las decisiones de arquitectura del sistema y deben ser consideradas desde el principio del proyecto para evitar problemas más

adelante. Un ejemplo común es la necesidad de que el sistema funcione en un entorno específico de hardware o cumpla con ciertos estándares industriales (NUVAWEB).

2.1.11. Requisitos de Integración

Los requisitos de integración se refieren a la capacidad del sistema para interactuar y funcionar junto con otros sistemas, tanto internos como externos. Estos requisitos aseguran que el nuevo sistema pueda conectarse y comunicarse correctamente con otras aplicaciones o bases de datos. El proceso de integración puede involucrar la interoperabilidad con sistemas existentes o futuros, y debe garantizar que el sistema final sea coherente y eficiente al interactuar con otras plataformas (Ecured) (NUVAWEB).

2.2. Realidad virtual

La realidad virtual (RV) es una tecnología emergente que ha ganado una amplia aceptación en diversos campos, incluyendo la educación, el entretenimiento, la medicina y la simulación militar. Este marco teórico se centra en proporcionar una comprensión detallada de la realidad virtual, su evolución, aplicaciones, beneficios y desafíos, con un enfoque particular en su uso educativo. Se sustentará en diversas fuentes académicas y estudios recientes sobre la materia.

2.2.1. Definición de Realidad Virtual

La realidad virtual es una tecnología que utiliza entornos tridimensionales generados por computadora para crear una experiencia inmersiva y simulada, que

puede ser similar o completamente diferente al mundo real. A través de dispositivos como visores (head-mounted displays, HMDs), guantes y otros periféricos, los usuarios pueden interactuar con estos entornos virtuales de manera intuitiva (Burdea & Coiffet, 2003).

La RV se distingue por su capacidad para crear una sensación de presencia, es decir, la percepción de estar físicamente presente en un entorno no físico. Esta sensación se logra mediante la integración de estímulos visuales, auditivos y, en algunos casos, hápticos, proporcionando una experiencia multisensorial que puede ser altamente inmersiva y realista.

2.2.2. Evolución de la Realidad Virtual

La RV ha evolucionado significativamente desde sus primeros días. Los primeros conceptos de RV surgieron en la década de 1960 con dispositivos como el "Sensorama" y el "Sword of Damocles", que fueron los primeros intentos de crear experiencias inmersivas (Heilig, 1962; Sutherland, 1968).

El "Sensorama", creado por Morton Heilig, fue uno de los primeros dispositivos en ofrecer una experiencia multisensorial, combinando imágenes estereoscópicas, sonido, vibración y olores. Por otro lado, el "Sword of Damocles", desarrollado por Ivan Sutherland, fue el primer sistema de visualización de realidad aumentada y virtual que utilizaba una pantalla montada en la cabeza.

Con el avance de la tecnología informática y los gráficos por computadora en las décadas de 1980 y 1990, la RV comenzó a ser más accesible y funcional, culminando en dispositivos modernos como Oculus Rift, HTC Vive y PlayStation VR.

(Lanier, 2017). Estos dispositivos han revolucionado la manera en que interactuamos con los entornos virtuales, ofreciendo experiencias más realistas y accesibles a un público más amplio.

2.2.3. Aplicaciones de la Realidad Virtual

2.2.3.1. Educación

La RV se utiliza para crear entornos de aprendizaje inmersivos que pueden mejorar la comprensión y retención de información. Permite a los estudiantes explorar entornos históricos, científicos y geográficos de manera interactiva (Freina & Ott, 2015). La capacidad de la RV para simular situaciones del mundo real de manera segura y controlada la convierte en una herramienta educativa invaluable.

La realidad virtual se refiere a un entorno generado por computadora que permite a los usuarios interactuar con escenarios simulados como si estuvieran físicamente presentes en ellos. Este tipo de tecnología se utiliza en aplicaciones educativas, videojuegos, simuladores y entrenamientos, permitiendo la inmersión total del usuario en un espacio tridimensional. En entornos educativos y de capacitación, la realidad virtual facilita experiencias de aprendizaje más dinámicas y prácticas, al recrear situaciones complejas o peligrosas de forma segura (NUVAWEB)(Ecured).

Figura.- 2
Beneficios de la realidad virtual en las aulas



Nota: en la imagen nos explica de manera corta los mayores beneficios que trae la implementación de recursos de apoyo de tipo realidad virtual en las aulas (Educo, 2018)

2.2.3.2. Medicina

En medicina, la RV se utiliza para simulaciones de cirugía, terapias de rehabilitación y tratamientos de fobias. Ofrece un entorno seguro y controlado para prácticas médicas, permitiendo a los profesionales de la salud practicar y mejorar sus habilidades sin riesgos para los pacientes (Riva, Wiederhold, & Gaggioli, 2018). Además, la RV se ha utilizado para tratar trastornos psicológicos como el trastorno de estrés postraumático (TEPT) y las fobias mediante la exposición controlada a estímulos que provocan ansiedad.

2.2.3.3. Entretenimiento

El entretenimiento es uno de los campos más prominentes para la RV, con aplicaciones en videojuegos, películas y parques temáticos. Ofrece experiencias

inmersivas que son difíciles de lograr con medios tradicionales, permitiendo a los usuarios sumergirse en mundos virtuales detallados y participar en historias interactivas (Jin, 2011).

2.2.3.4. Simulación y Entrenamiento

La RV se utiliza en simulaciones militares y de entrenamiento para pilotos, ofreciendo una forma segura y eficaz de practicar sin los riesgos del mundo real (Stanney, Hale, Nahmens, & Kennedy, 2003). Las simulaciones de RV permiten a los usuarios experimentar situaciones de alta presión y riesgo en un entorno controlado, lo que es invaluable para el entrenamiento en áreas críticas.

2.2.4. Beneficios de la Realidad Virtual

La realidad virtual ofrece varios beneficios:

Inmersión y Engagement: La RV proporciona una experiencia altamente inmersiva que puede aumentar el engagement y la motivación de los usuarios. La sensación de presencia que crea la RV puede hacer que los usuarios se sientan más involucrados y comprometidos con la experiencia (Slater, 2009).

Visualización y Comprensión: Permite a los usuarios visualizar conceptos complejos y abstractos de manera tangible, mejorando la comprensión y la retención de información (Mikropoulos & Natsis, 2011). La capacidad de la RV para representar visualmente datos y procesos complejos puede hacer que la información sea más accesible y comprensible.

Accesibilidad y Practicidad: Ofrece un entorno seguro y accesible para la práctica de habilidades difíciles o peligrosas en el mundo real (Rizzo & Koenig, 2017). Esto

es particularmente valioso en campos como la medicina y la aviación, donde la práctica en el mundo real puede ser costosa o arriesgada.

2.2.5. Desafíos de la Realidad Virtual

A pesar de sus numerosos beneficios, la realidad virtual enfrenta varios desafíos:

a) Costo: Los dispositivos y el desarrollo de contenidos de RV pueden ser costosos, limitando su accesibilidad (Cummings & Bailenson, 2016). Aunque los precios de los dispositivos de RV han disminuido en los últimos años, todavía pueden ser prohibitivos para algunas instituciones educativas y usuarios individuales.

b) Problemas Técnicos: La calidad de la experiencia de RV depende en gran medida del hardware y software, y los problemas como el retraso (latencia) pueden afectar negativamente la inmersión (Jerald, 2015). Además, la creación de contenido de RV de alta calidad requiere habilidades especializadas y puede ser un proceso complejo y costoso.

c) Salud y Seguridad: El uso prolongado de dispositivos de RV puede causar mareos, náuseas y fatiga visual (Sharples, Cobb, Moody, & Wilson, 2008). Estos efectos, conocidos como "cinetosis de realidad virtual", pueden limitar el tiempo que los usuarios pueden pasar en entornos de RV y afectar su experiencia general.

2.2.6. Realidad Virtual en la Educación

El uso de la realidad virtual en la educación tiene un potencial significativo para transformar el aprendizaje. Las investigaciones han demostrado que los entornos virtuales pueden mejorar la participación de los estudiantes, facilitar la comprensión

de conceptos complejos y proporcionar experiencias de aprendizaje que no serían posibles en el mundo real (Fowler, 2015).

2.2.6.1. Simulaciones Educativas

Las simulaciones educativas en RV permiten a los estudiantes experimentar situaciones del mundo real de manera segura y controlada. Por ejemplo, en una clase de ciencias, los estudiantes pueden realizar experimentos en un laboratorio virtual, observando reacciones químicas peligrosas de cerca sin riesgo de lesiones. Estas simulaciones pueden hacer que el aprendizaje sea más interactivo y atractivo, ayudando a los estudiantes a comprender mejor los conceptos teóricos.

2.2.6.2. Visitas Virtuales

Las visitas virtuales son otra aplicación poderosa de la RV en la educación. Los estudiantes pueden explorar lugares históricos y geográficos sin salir del aula. Por ejemplo, pueden realizar una visita virtual al Coliseo de Roma, observando su arquitectura y aprendiendo sobre su historia a través de una experiencia inmersiva. Esto no solo hace que el aprendizaje sea más interesante, sino que también puede ayudar a los estudiantes a retener información de manera más efectiva (Lindgren & Johnson-Glenberg, 2013).

2.2.6.3. Laboratorios Virtuales

Los laboratorios virtuales ofrecen la posibilidad de realizar experimentos científicos sin los costos y riesgos asociados a un laboratorio físico. Por ejemplo, en un laboratorio de física virtual, los estudiantes pueden manipular partículas

subatómicas y observar sus interacciones en tiempo real, algo que sería imposible en un laboratorio tradicional. Estos laboratorios virtuales pueden hacer que la ciencia sea más accesible y comprensible para los estudiantes, independientemente de sus recursos físicos (Makransky & Lilleholt, 2018).

2.2.6.4. Aprendizaje Basado en Juegos

La RV también puede incorporar elementos de aprendizaje basado en juegos, haciendo que el estudio sea más divertido y motivador. Los juegos educativos en RV pueden diseñarse para enseñar habilidades específicas, como matemáticas o lenguajes, a través de desafíos interactivos y recompensas. Este enfoque puede aumentar la motivación de los estudiantes y mejorar sus resultados de aprendizaje al hacer que el estudio sea más atractivo y relevante para ellos (Hainey & Boyle, 2012).

2.3. Campo de Visión (FOV) en Realidad Virtual

El campo de visión (FOV) en realidad virtual es fundamental para la inmersión del usuario en la experiencia por lo que hablando de manera más específica tendríamos:

2.3.1. Importancia del FOV en la Realidad Virtual:

Un FOV más amplio hace que el usuario se sienta más presente e inmerso en la experiencia de realidad virtual.

2.3.2. Tipos de FOV:

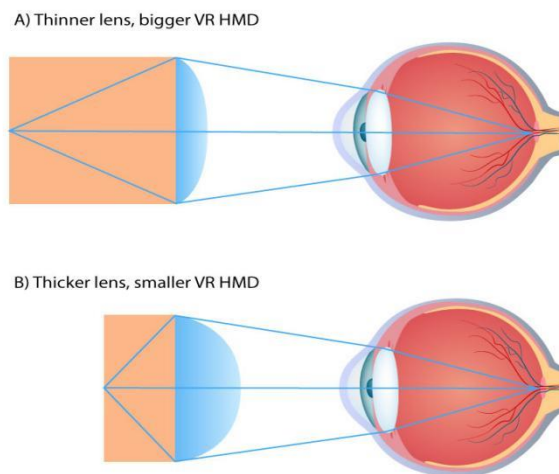
- a) FOV Monocular Horizontal: Se encuentra entre 170° - 175° y describe el campo de visión de un solo ojo.
- b) FOV Nasal: Normalmente de 60° - 65° , pero puede variar según el tamaño de la nariz.
- c) FOV Temporal: Generalmente entre 100° - 110° , abarcando la vista desde la pupila hacia el costado de la cabeza.

2.4. Como detectamos profundidad

“Nuestros cerebros tienen tres formas bastante ingeniosas de comprender la profundidad del mundo que nos rodea. Si conocemos el tamaño de un objeto, podemos tener una buena idea de a qué distancia está en función de lo grande que nos parece. Por ejemplo, un automóvil al lado del cual usted está parado parecerá más grande que un automóvil que está al otro lado del estacionamiento. Además, las cosas que están más lejos se mueven a través de nuestra retina más lentamente que las que están cerca”. (Jay, 2016)

Si se mira por la ventanilla de tu coche, los árboles a lo lejos parecen casi estacionarios, pero las señales de tráfico van tan rápido que si parpadeas las pasas por alto. Y finalmente, nuestros ojos están colocados a unos 64 mm de distancia, enviando diferentes imágenes a nuestro cerebro, que las combina en una única imagen 3D. Cuanto mayor sea la disparidad entre las imágenes, mayor será el efecto, por lo que los objetos que están más cerca parecen tener mucha profundidad y los objetos que están lejos pueden parecer planos.” (Jay, 2016)

Figura.- 3
Lentes y tipos de visión



Nota: es una muestra del como nuestros ojos observan las imágenes a través de los diferentes tipos de lentes (Jay, 2016)

a) Explicando de otra manera se podría quedar como:

Lentes delgadas y livianas: Si se usan lentes delgadas y livianas en tu visor de realidad virtual, hará que necesites colocar las lentes más lejos de la pantalla. Esto significa que el visor será más grande.

b) Lentes más gruesos para mayor ampliación: Si se prefiere lentes más gruesos con una distancia focal más corta para aumentar la ampliación, tendrás que acercar la pantalla. Sin embargo, estos lentes más gruesos presentan desafíos técnicos para evitar distorsiones y colores no deseados. Además, debido al mayor aumento, la pantalla también deberá tener una mayor resolución para evitar que se vean los píxeles individualmente

2.4.1. Inmersión sensorial

En el contexto de la realidad virtual, la inmersión sensorial se refiere a la desconexión de los sentidos del mundo real y la conexión con el mundo virtual. Esto hace que el usuario deje de percibir su entorno real y se sumerja en el mundo virtual que recrea el computador en tiempo real. De todos los sentidos, la vista es el más importante en la inmersión sensorial de la realidad virtual, ya que proporciona la mayor cantidad de información y genera una mayor sensación de presencia en el entorno virtual.

Es fundamental que un sistema de realidad virtual proporcione estímulos adecuados, principalmente visuales, para generar la experiencia inmersiva. Aunque también es común que se incluya inmersión acústica en estos sistemas.

2.4.2. Efecto de existencia de objetos virtuales

En la realidad virtual, se busca crear la sensación de que los objetos del entorno virtual existen independientemente del dispositivo de visualización. Esto se logra a través de la visión estereoscópica, que proporciona profundidad a las imágenes al presentar dos imágenes ligeramente diferentes a cada ojo.

Por otra parte, la visión estereoscópica es esencial en la realidad virtual, ya que permite que los objetos tengan una fuerte presencia espacial al proporcionar al cerebro las diferencias necesarias para percibir la profundidad. Esta técnica también es útil para aplicaciones fuera de la realidad virtual al permitir una ubicación espacial más precisa de los objetos al percibir la escena en relieve. (catalunya, 2014)

2.5. METODOLOGÍA EXTREME PROGRAMMING (XP)

En el contexto actual del desarrollo de software, las metodologías ágiles han ganado popularidad por su enfoque flexible, iterativo y colaborativo. Estas metodologías han permitido a las organizaciones y equipos de desarrollo adaptarse rápidamente a los cambios, mejorar la calidad del software y reducir el tiempo de entrega. Una de las metodologías más destacadas en este ámbito es Extreme Programming (XP). Creada por Kent Beck en la década de 1990, XP ha demostrado ser una herramienta eficaz para gestionar proyectos en entornos cambiantes y de alta incertidumbre (Beck, 1999).

Extreme Programming se centra en la entrega rápida y continua de software funcional y de alta calidad mediante la aplicación de prácticas específicas. Esta metodología se caracteriza por su énfasis en la colaboración activa del cliente y en la adaptación continua a las nuevas condiciones y requisitos del proyecto.

2.5.1. Concepto y Origen de Extreme Programming (XP)

Extreme Programming surgió como una respuesta a los problemas tradicionales del desarrollo de software, como los retrasos en la entrega y la falta de alineación entre los requerimientos del cliente y el producto final. Según Beck (1999), XP se basa en la premisa de que el desarrollo de software es inherentemente dinámico y que las condiciones y los requisitos de un proyecto pueden cambiar a lo largo de su ciclo de vida. Por esta razón, XP adopta un enfoque iterativo que permite a los equipos de desarrollo entregar incrementos de software funcional de manera frecuente.

Extreme Programming se denomina así debido a que lleva al "extremo" una serie de buenas prácticas de desarrollo, como la programación en parejas, la integración continua y las pruebas unitarias, que ya se utilizaban en metodologías tradicionales, pero que en XP se elevan a un nivel de intensidad mayor.

2.5.2. Principios y Valores de XP

Extreme Programming se basa en cinco valores fundamentales que guían las interacciones y el comportamiento del equipo de desarrollo (Beck, 2000):

Comunicación: Promueve la comunicación fluida entre los miembros del equipo, así como entre el equipo y el cliente, para asegurar que todos entiendan los objetivos y requisitos del proyecto.

a) Simplicidad: Se busca la solución más simple posible que funcione, evitando la complejidad innecesaria y maximizando la eficiencia del código.

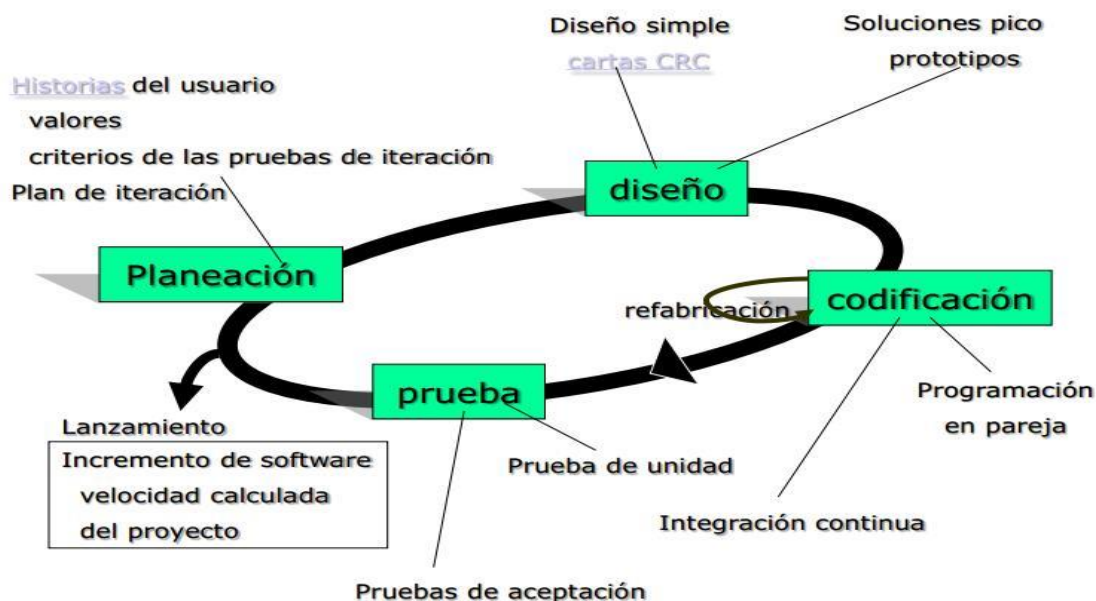
b) Retroalimentación: XP enfatiza la importancia de la retroalimentación temprana y continua por parte de los clientes y del equipo de desarrollo, lo que permite detectar y corregir errores de forma rápida.

c) Coraje: Fomenta el coraje para asumir cambios y enfrentar los problemas directamente, sin postergarlos o evitarlos.

d) Respeto: Cada miembro del equipo debe respetar a los demás, sus aportes y su trabajo.

Estos valores se reflejan en una serie de principios que orientan la toma de decisiones en el desarrollo, tales como la flexibilidad, la adaptabilidad y el enfoque en la calidad del software.

Figura.- 4
Gráfico de metodología XP



Nota: estructura grafica del cómo funciona la metodología XP

2.5.3. Prácticas Esenciales de XP

XP establece una serie de prácticas fundamentales que permiten al equipo de desarrollo cumplir con sus objetivos y valores. Estas prácticas se pueden dividir en cuatro categorías principales: prácticas técnicas, prácticas de colaboración, prácticas de retroalimentación y prácticas de planificación (Beck & Andres, 2004)

2.5.3.1. Prácticas técnicas

Desarrollo en parejas (Pair Programming): Dos desarrolladores trabajan juntos en una sola estación de trabajo, uno escribiendo el código y el otro revisándolo en

tiempo real. Esta práctica fomenta la calidad del código y la colaboración constante (Williams & Kessler, 2000).

Pruebas automatizadas: XP fomenta la implementación de pruebas automatizadas que aseguren la correcta funcionalidad del sistema en todo momento. Entre ellas se incluyen las pruebas unitarias y las pruebas de aceptación.

2.5.3.2. Prácticas de colaboración:

Programación colectiva: Todo el equipo se hace responsable del código, eliminando la propiedad individual y fomentando la cooperación (Martin, 2003).

Colaboración constante con el cliente: XP promueve la interacción continua con el cliente, quien proporciona retroalimentación y valida los entregables de cada iteración (Beck, 1999).

2.5.3.3. Prácticas de retroalimentación:

Integración continua: Los desarrolladores deben integrar sus cambios en el código de manera frecuente, asegurando la coherencia y la detección temprana de errores (Fowler, 2006).

Revisiones frecuentes: Las revisiones periódicas del código y las retrospectivas ayudan a identificar problemas y áreas de mejora en el equipo.

2.5.3.4. Prácticas de planificación:

Pequeñas entregas: En lugar de una gran entrega al final del proyecto, XP divide el desarrollo en pequeñas iteraciones con entregas frecuentes, permitiendo una mayor adaptabilidad (Beck & Andres, 2004).

Planificación de la iteración: Se planifica cada iteración de acuerdo con los requisitos actuales y las prioridades del cliente, ajustando el alcance y los objetivos según sea necesario.

2.5.3.5. Beneficios y Ventajas de XP

La aplicación de XP presenta múltiples beneficios para los equipos de desarrollo y las organizaciones, entre los cuales destacan:

Calidad del código: Las prácticas de XP, como el desarrollo en parejas y las pruebas automatizadas, mejoran significativamente la calidad del código y reducen la cantidad de errores.

Flexibilidad y adaptabilidad: XP facilita la adaptación a cambios en los requisitos del cliente, gracias a sus ciclos de retroalimentación y sus entregas frecuentes (Newkirk & Martin, 2001).

Comunicación y colaboración: La interacción continua entre el equipo y el cliente mejora la comprensión de los requisitos y la alineación de expectativas, reduciendo el riesgo de desviaciones del proyecto (Cockburn & Highsmith, 2001).

2.5.3.6. Limitaciones y Desafíos de XP

A pesar de sus múltiples ventajas, Extreme Programming también enfrenta ciertos desafíos que pueden afectar su efectividad:

Resistencia al cambio: Algunas organizaciones pueden ser reacias a adoptar prácticas como el desarrollo en parejas o la programación colectiva, debido a barreras culturales o a la falta de familiaridad con estas técnicas.

Costo inicial de implementación: La adopción de prácticas como las pruebas automatizadas o la integración continua puede requerir un esfuerzo y una inversión inicial significativa en términos de capacitación y tiempo (Beck & Andres, 2004).

2.5.3.7. Aplicaciones de XP en Proyectos Reales

Diversas investigaciones han demostrado la efectividad de XP en entornos de desarrollo de software donde los requisitos cambian con frecuencia o donde la colaboración con el cliente es fundamental. Por ejemplo, según un estudio de Maurer y Melnik (2006), la implementación de XP permitió a un equipo de desarrollo mejorar la calidad del código y la satisfacción del cliente al aplicar prácticas como la programación en parejas y la planificación iterativa.

2.6. METODOLOGÍA MEDEERV

La metodología MEDEERV (Metodología para el Desarrollo de Entornos Educativos de Realidad Virtual) está diseñada para desarrollar ambientes virtuales de aprendizaje, proporcionando una estructura sistemática para crear experiencias educativas interactivas y envolventes. Se utiliza en contextos educativos para

simular escenarios reales, permitiendo a los estudiantes practicar y experimentar con contenidos específicos en un entorno controlado y flexible (Samperio, 2017)

MEDEERV es un enfoque utilizado en el ámbito de la educación y la formación para el desarrollo de competencias y habilidades en estudiantes y profesionales. El acrónimo MEDEERV representa:

M: Motivación

E: Evaluación

D: Diagnóstico

E: Enseñanza

E: Estrategias

R: Reflexión

V: Valoración

2.6.1. Componentes de la Metodología MEDEERV

a) Motivación

Fomentar el interés y la curiosidad del estudiante. Utilizar métodos que enganchen a los alumnos en el proceso de aprendizaje.

b) Evaluación

Realizar evaluaciones continuas para medir el progreso.

Utilizar diferentes herramientas de evaluación (pruebas, proyectos, autoevaluaciones).

b) Diagnóstico

Identificar las necesidades y habilidades previas de los estudiantes.

Hacer un análisis inicial para adaptar el contenido y la metodología a las características del grupo.

c) Enseñanza

Implementar estrategias pedagógicas diversas.

Utilizar métodos de enseñanza activos que promuevan la participación.

d) Estrategias

Desarrollar estrategias de aprendizaje que faciliten la asimilación de conocimientos.

Fomentar el trabajo colaborativo y el aprendizaje basado en proyectos.

e) Reflexión

Promover la reflexión sobre el proceso de aprendizaje.

Fomentar la autoevaluación y la crítica constructiva entre los estudiantes.

f) Valoración

Realizar una valoración final del proceso educativo.

Analizar los resultados obtenidos y realizar ajustes para futuras implementaciones.
(Samperio, 2017)

2.6.2. Objetivos de la Metodología MEDEERV

Desarrollar competencias: Ayuda a que los estudiantes adquieran habilidades prácticas que son relevantes en su contexto.

Personalizar el aprendizaje: Permite adaptar la enseñanza a las necesidades individuales de los estudiantes.

Fomentar la autoevaluación: Estimula a los estudiantes a ser conscientes de su propio proceso educativo y a reflexionar sobre su aprendizaje.

2.6.2.1. Beneficios

- a) Mejora la motivación y el interés de los estudiantes.
- b) Proporciona un enfoque integrador que considera diferentes estilos de aprendizaje.
- c) Facilita la adaptación a diferentes contextos y situaciones educativas.
- d) La metodología MEDEERV es una herramienta valiosa para educadores que buscan crear ambientes de aprendizaje más dinámicos y efectivos.

2.6.3. Fase de Diseño Sistemático de la Instrucción

En esta fase, se define el objetivo del sistema de realidad virtual y se identifican los requisitos y las necesidades del usuario. Se realiza un análisis de los recursos disponibles y se establecen las limitaciones técnicas. (Samperio, 2017)

- a) **Análisis de las necesidades educativas:** Se identifican los problemas y las áreas de mejora en el aprendizaje del alumno. Este análisis puede incluir una evaluación de los conocimientos previos de los estudiantes, las habilidades que deben adquirir y las dificultades observadas en el aprendizaje de ciertos conceptos.

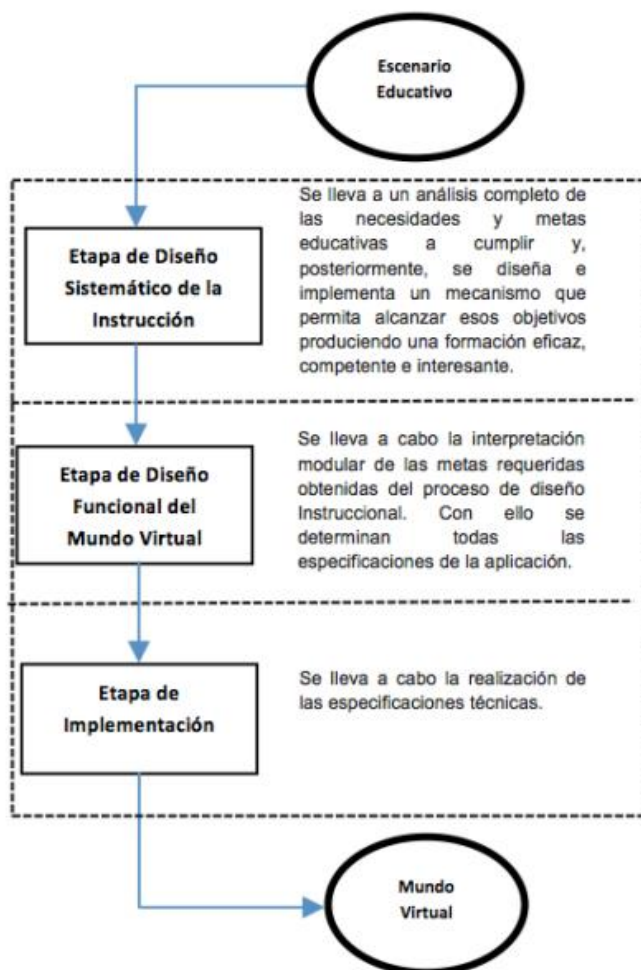
b) Definición de metas educativas: Se establecen metas claras y específicas que se desean alcanzar con la aplicación de realidad virtual. Por ejemplo, si se está diseñando un entorno para enseñar física, las metas podrían ser que los estudiantes comprendan conceptos como la gravedad o la aceleración.

c) Análisis instruccional: Aquí se descomponen los objetivos de aprendizaje en habilidades y destrezas más pequeñas y manejables, que luego se integran en el diseño del ambiente virtual. Esto asegura que cada componente del entorno sirva un propósito educativo claro.

d) Selección de medios instruccionales: Una vez definidos los objetivos y las habilidades a desarrollar, se eligen las herramientas tecnológicas que mejor puedan transmitir esos conocimientos. Los medios instruccionales pueden incluir simulaciones, juegos interactivos o tareas específicas dentro del entorno de realidad virtual.

“Denominada Diseño Sistemático de la Instrucción, se determina la estructura del ambiente, realizando un análisis instruccional de las habilidades subordinadas que se pretenden desarrollar en el ambiente virtual. Este diseño abarca distintos pasos que van, desde la descripción del escenario educativo, hasta la evaluación del aprendizaje. También se toman en cuenta aspectos específicos que permiten la implementación del trabajo grupal, implícito en el desarrollo de las actividades del mundo virtual” (Aguirre, 2023)

Figura.- 5
Metodología MEDEERV



Nota: estructura de trabajo de la metodología MEDEERV

2.6.4. Enfoque en modelado y navegación dentro de entornos RV

Esta fase se centra en la conceptualización y diseño del entorno virtual propiamente dicho, donde se desarrolla la funcionalidad y estética del entorno que los estudiantes utilizarán.

a) Modelado conceptual: Se crean prototipos y bocetos de los componentes tridimensionales que formarán parte del escenario de realidad virtual. Aquí es donde se diseñan los objetos con los que los usuarios interactuarán, las misiones o tareas a realizar, y las reglas del entorno virtual.

b) Escenarios interactivos: Se diseñan escenarios que simulan situaciones reales o ficticias que permiten a los estudiantes practicar las habilidades definidas en la primera fase. Por ejemplo, en una clase de ciencias, el escenario podría incluir un laboratorio virtual donde los estudiantes pueden realizar experimentos.

c) Diagrama de navegación: En esta parte del diseño, se especifican las rutas o caminos que los usuarios deben seguir dentro del entorno. El diagrama de navegación muestra cómo los estudiantes interactúan con diferentes áreas del mundo virtual, completando actividades y avanzando hacia nuevos desafíos o lecciones.

Durante la fase de diseño del entorno virtual se crean los modelos tridimensionales, los escenarios interactivos y la estructura de navegación que guiará la experiencia del usuario (González & Muñoz, 2020).

2.6.5. Diseño funcional del mundo virtual

La última etapa de MEDEERV es la fase de desarrollo e implementación, en la cual el diseño conceptual se traduce en un entorno funcional.

a) Especificaciones técnicas: En esta fase, se realizan las especificaciones técnicas necesarias para llevar a cabo la implementación del entorno de realidad virtual. Esto incluye programar los algoritmos y funcionalidades, asegurar que el

sistema sea intuitivo y que responda adecuadamente a las interacciones de los usuarios.

b) Programación del entorno: Se implementan las interacciones y se programan los diferentes elementos del entorno. Cada componente diseñado en la fase anterior es convertido en una entidad funcional dentro del mundo virtual, permitiendo que los estudiantes interactúen con ellos.

c) Pruebas y evaluación: Una vez implementado el mundo virtual, se debe probar con un grupo piloto de usuarios para asegurarse de que todas las funcionalidades trabajen correctamente y que el entorno cumpla con los objetivos educativos establecidos. Durante esta fase, se evalúa el rendimiento del software y se recopila retroalimentación de los usuarios para realizar ajustes.

Es importante destacar que la metodología MEDEERV se enfoca en la creación de mundos virtuales para el aprendizaje en dispositivos móviles. Su objetivo es proporcionar una experiencia de aprendizaje inmersiva y efectiva utilizando la realidad virtual. (Lara, 2019)

“Se lleva a cabo el Diseño Funcional del sistema, a partir de la estructura proporcionada por el diseño sistemático de la instrucción. Tal estructura, puede considerarse como los requerimientos para la etapa de diseño donde, entre otras cosas, se determinan de forma específica las funciones a realizar en el mundo virtual. Es aquí donde se lleva a cabo el modelado del sistema o aplicación y sus distintas funciones”. (Aguirre, 2023)

2.7. Blender

Blender es un programa informático multiplataforma utilizado para el modelado, iluminación, renderizado, animación y creación de gráficos en 3D. A diferencia de otros programas, Blender es gratuito y de código abierto, lo que significa que cualquier usuario puede acceder a él sin costo alguno.

Esta herramienta ofrece una amplia gama de características y funcionalidades que permiten a los usuarios crear contenido visual impresionante. Algunas de las características clave de Blender incluyen:

2.7.1. Modelado 3D

Blender proporciona herramientas avanzadas de modelado que permiten a los usuarios crear objetos tridimensionales con precisión. Puedes crear desde simples formas hasta modelos complejos con detalles minuciosos.

Iluminación y renderizado: Blender ofrece opciones de iluminación realista y potentes capacidades de renderizado. Puedes ajustar la iluminación de tu escena para lograr efectos visuales impresionantes y renderizar tus creaciones en alta calidad.

Figura.- 6
Gráfico de funcionalidad de Blender



Nota: Cycles es el potente motor de seguimiento de trayectoria imparcial integrado en Blender que ofrece una representación increíblemente realista. Fotografía descargada desde la página oficial (Blender, Blender, s.f.)

2.7.2. Animación

Con Blender, se puede animar objetos, personajes y escenas. Puedes crear animaciones en 3D utilizando técnicas como *keyframes*, *rigging* y simulaciones físicas.

2.7.3. Keyframes

Los keyframes son fotogramas clave que se utilizan en animación para marcar cambios importantes en la animación de un objeto. Cada keyframe representa un

estado específico de la animación, y Blender interpola automáticamente los fotogramas intermedios para crear una transición suave entre ellos.

2.7.4. Rigging

El rigging es el proceso de crear un esqueleto virtual (rig) para un personaje o modelo en 3D. Este esqueleto se compone de huesos y controles que permiten animar el modelo de manera realista. En Blender, el rigging se utiliza para dar movimiento y vida a los personajes y objetos en una escena.

2.7.5. Diseño funcional de las simulaciones físicas

Las simulaciones físicas en Blender permiten simular fenómenos físicos del mundo real, como colisiones, gravedad, fluidos, telas, entre otros. Estas simulaciones son útiles para crear efectos realistas en animaciones y visualizaciones 3D. En el caso de las simulaciones físicas en Blender, se pueden simular desde cuerpos blandos hasta fuerzas externas como campos de fuerza.

2.7.6. Extrusión

La extrusión es una herramienta fundamental en Blender que permite crear nuevas geometrías a partir de una selección existente. Puedes extruir regiones, extruir hacia el cursor, cortar bucles y crear polígonos utilizando esta herramienta.

2.7.7. Modificador de espejo

El modificador de espejo te permite crear simetría en tus modelos. Puedes reflejar una mitad del objeto en la otra, lo que facilita la creación de modelos simétricos.

2.7.8. Herramienta de cuchillo

La herramienta de cuchillo te permite cortar geometría de forma precisa. Puedes dibujar líneas de corte en tus modelos y dividirlos en partes más pequeñas.

2.7.9. Herramienta de unión

La herramienta de unión te permite combinar diferentes objetos en uno solo. Puedes unir objetos para crear modelos más complejos y detallados.

2.7.10. Herramienta de retícula

La herramienta de retícula te permite deformar objetos utilizando una malla de puntos. Puedes ajustar la posición de los puntos de la retícula para modificar la forma de tus modelos. (Blender, Blender manual, 2024)

2.8. UNITY

Unity es una plataforma de desarrollo en tiempo real que permite la creación de experiencias interactivas en 2D, 3D, realidad virtual (RV/VR) y realidad aumentada

(AR). Es ampliamente utilizada en la industria de los videojuegos debido a su flexibilidad, escalabilidad y capacidades avanzadas para múltiples plataformas. Unity permite a los desarrolladores, diseñadores y artistas colaborar eficazmente para crear proyectos inmersivos y de alta calidad (Unity) (Unity).

2.8.1. Especificaciones y Requisitos del Sistema

Unity es compatible con los sistemas operativos Windows, Mac y Linux. Los requisitos específicos incluyen:

Windows: Windows 7 SP1+, 8, 10, versiones de 64 bits.

Mac OS: Mac OS X 10.13+.

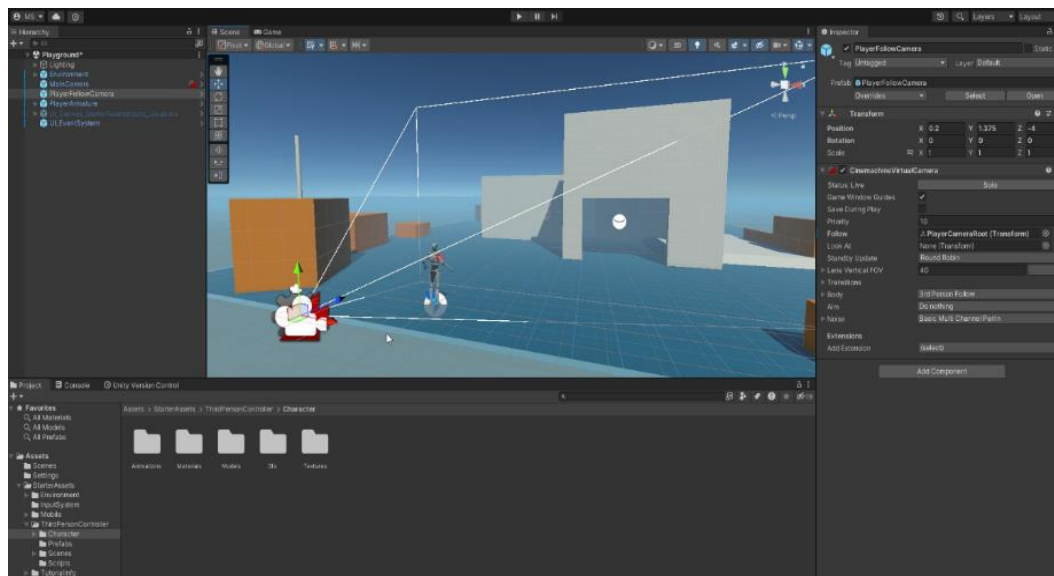
Linux: Ubuntu 16.04, 18.04 y CentOS 7.

GPU: Tarjeta gráfica con capacidades DX10 (modelo de sombreado 4.0) (Unity).

2.8.2. Herramientas Básicas

Unity Editor: Es la principal herramienta de desarrollo donde los usuarios pueden diseñar, construir y modificar sus proyectos. El Editor de Unity proporciona una interfaz gráfica completa para gestionar todos los aspectos del desarrollo de juegos, desde la creación de escenas hasta la programación de comportamientos y la integración de assets (Unity Documentation).

Figura.- 7
Área de trabajo en Unity



Nota: Nos muestra lo que es un área de trabajo básico para los proyectos dentro del programa Unity.

a) Unity Hub

Permite gestionar múltiples instalaciones del Unity Editor, crear nuevos proyectos y acceder a trabajos existentes. Facilita la instalación de diferentes versiones de Unity y proporciona acceso a plantillas y guías de inicio rápido (Unity)

b) Asset Store

Es una plataforma integral dentro de Unity donde los desarrolladores pueden comprar o descargar gratuitamente assets como modelos 3D, scripts, herramientas de desarrollo, texturas, y más, para acelerar el desarrollo de sus proyectos (Unity Documentation).

2.8.3. Funcionamiento de Unity en el Desarrollo de Videojuegos

Unity permite el desarrollo de videojuegos mediante un flujo de trabajo iterativo que incluye varias etapas:

a) Prototipado Rápido

Unity facilita la creación de prototipos rápidos gracias a su editor visual y la integración con lenguajes de programación como C#. Esto permite a los desarrolladores probar y refinar ideas rápidamente (Unity).

b) Optimización de Rendimiento

Unity proporciona herramientas para la optimización del rendimiento del juego, lo cual es crucial para asegurar una experiencia fluida en múltiples dispositivos y plataformas (Unity).

c) Multiplataforma

Una de las mayores ventajas de Unity es su capacidad para desplegar juegos en múltiples plataformas con una base de código única. Esto incluye dispositivos móviles, consolas, PC y plataformas VR/RV (Unity).

d) Soporte y Servicios

Unity ofrece una variedad de servicios y soporte, incluyendo documentación detallada, foros comunitarios, y servicios en la nube para la colaboración y el análisis de juegos. Esto ayuda a los desarrolladores a mantener sus proyectos en movimiento y resolver problemas rápidamente (Unity Documentation).

2.8.4. Apoyo de Unity en el Desarrollo de Videojuegos

Unity es el motor de desarrollo elegido por muchos estudios debido a su potente capacidad para crear experiencias inmersivas y visualmente impactantes. Además, ofrece:

2.8.5. Tutoriales y Recursos Educativos

Unity Learn proporciona cursos y tutoriales gratuitos que guían a los usuarios a través del proceso de desarrollo de juegos, lo que es ideal tanto para principiantes como para desarrolladores experimentados (Unity).

2.8.6. Comunidad Activa

Una comunidad global de desarrolladores y artistas que comparten conocimientos, resuelven problemas y colaboran en proyectos, lo que enriquece la experiencia de aprendizaje y desarrollo en Unity (Unity)

2.9. LA IMPORTANCIA DEL JUEGO

2.9.1. Es sano jugar

a) Educativa. El juego estimula el desarrollo intelectual de un niño, permitiéndole hacer juicios sobre su conocimiento propio al solucionar problemas, de esta manera aprende a estar atento a una actividad durante un tiempo. Asimismo, desarrolla su creatividad, imaginación e inteligencia.

b) Física. El niño desarrolla habilidades motrices y aprende a controlar su cuerpo. El juego provoca un desahogo de energía física, a la vez que le enseña a coordinar sus movimientos e intenciones para lograr los resultados deseados en el juego.

c) Emocional. El juego resulta un escape aceptable y natural en el niño para expresar emociones que muchas veces con palabras no puede expresar. Al usar su imaginación, el párvulo puede pretender ser otra cosa a lo que es en realidad. Permite a un niño desarrollar una actividad sin tener responsabilidades totales o limitantes en sus acciones. Fomentando su personalidad e individualidad, ayudándolo a adquirir confianza y un sentido de independencia. Se le permite tomar sus propias decisiones y reglas, sin que exista alguien más imponiéndose o reprimiéndolo.

d) Social. A través del juego el niño se va haciendo consciente de su entorno cultural y de un ambiente que había sido durante sus primeros años ajeno a él. Funciona como un ensayo para experiencias venideras, ya que va entendiendo el funcionamiento de la sociedad y de las acciones de los seres humanos. Asimismo, aprende las reglas del juego limpio, así como a ganar y a perder de acuerdo con la edad del niño, se observan en el juego seis conductas principales que dan forma al juego.

a) Conducta desocupada. Observa objetos y acciones cercanos a él momentáneamente sin participar directamente (2 y 2 1/2 años).

b) Comportamiento de espectador. Observa mientras otros juegan, habla con otros, pero no se ofrece a participar en el juego (2 y 2 1/2 años).

c) Juego solitario. Juega solo con otros juguetes, no habla ni juega con los otros, aunque puede intervenir en la conversación (2 y 2 1/2 años). En esta etapa es normalmente el padre u otro adulto, quien puede intentar acercar al infante con los

otros niños, o tratar de enseñarle la importancia de compartir con los otros al ser los únicos a quienes permite tomar sus objetos.

d) Juego paralelo. Elige los mismos juguetes que los niños que lo rodean, pero no hace esfuerzos por interferir con los otros (3 años).

e) Juego asociativo. Forma libre de juego en grupo y, es el intento inicial de actividad colectiva (3 1/2 a 4 años). En este caso, el niño ya tiene mayor capacidad para socializar y para seguir ciertas órdenes y patrones (de orden y limpieza) que observe a su alrededor. Empieza a tomar decisiones propias sin la necesidad de que un adulto le indique lo que es correcto. Puede interactuar cómodamente con niños que ya conoce, sin necesidad de enfrentarse, de esta manera los momentos en los que juega solo van disminuyendo cada vez más.

f) Juego cooperativo. Actividad colectiva organizada donde participan en grupo para con una meta específica con materiales (4 a 5 1/2 años). A esta edad el juego ya tiene fines más específicos y, la actitud en ellos se va relacionando más con su personalidad y su sexo. Actúa de forma más realista, teniendo la capacidad de hacer nuevas relaciones sociales y desarrollar un mejor autocontrol.

g) Juego grupal. El niño ya puede asociarse y hacer amigos al encontrar en ellos semejanzas en gustos e intereses (5 1/2 a 7 años). A esta edad el niño ya toma actitudes más reales en relación con el entorno exterior y, por lo tanto, sus juegos son más organizados y complejos. Se dirige ante la curiosidad por descubrirse a sí mismo y a su entorno. El sentimiento de realización y las lecciones que aprende, lo motivan a ejercitar después sus ideas en situaciones de la vida real. (Ledezma, 2005)

2.10. La necesidad de jugar para los niños

Como ya ha mencionado anteriormente, el juego es para el niño no sólo entretenimiento, sino un trabajo, ya que es por medio de este que va adquiriendo nuevos conocimientos, mejorando sus capacidades para poder desempeñar nuevas tareas, vive nuevas experiencias y sobre todo, es una forma de expresarse y de crear todas las maravillosas cosas que quizás el adulto no puede proporcionarle. Asimismo, el adulto podrá disponer de más tiempo para su persona, si aprende a jugar con su hijo, gozando al descender a su nivel.

Al comprender el sentido del juego debe conocer y tener siempre presente el desarrollo del alma del niño. El juego forma parte de un derecho que tiene el niño, a tener una parte del tiempo materno y/o paterno, no sólo para recibir de su cuidado, alimento o corrección, sino también para que se distraiga y lo divierta. Ese momento debe de ser algo sagrado, en donde el infante sienta que ese tiempo es exclusivamente suyo, de esta forma al percibir que cuenta con su hora de juego regular, y siente que el padre realmente se divierte al acompañarlo y al convivir con él.

Por último, es necesario aclarar y romper con la creencia de que es malo que el niño juegue con juguetes de niñas o viceversa, ya que en lugar de perjudicarlo, le permite tener un desarrollo más completo, por ello es recomendable que en el momento de jugar con su hijo, la madre juegue con el niño, así como el padre con la niña, de esta manera los pequeños acentuarán sus respectivas actitudes acordes a su sexo, sin dejar de conocer las actitudes del sexo opuesto. (Ledezma, 2005)

2.11. LUDIFICACIÓN

2.11.1. Ludificación como término originado en los medios digitales de la industria.

Los primeros usos documentados de la ludificación se remontan a interpretaciones que han llevado a los diseñadores gráficos a acuñar términos diferentes para su propia práctica, con el fin de distanciarse de las recientes connotaciones negativas. Hasta ahora, apenas ha habido intentos académicos de definir la ludificación. Uno de los factores clave es la creciente adopción e institucionalización social de los videojuegos, así como la influencia que los elementos de los juegos tienen en la configuración de nuestra vida cotidiana e interacciones.

La ludificación busca hacer productos, servicios o aplicaciones más agradables, motivadores y atractivos de usar. A pesar de la reciente popularidad de la palabra "ludificación", las ideas subyacentes han sido exploradas previamente dentro de la literatura de Interacción Humano-Computadora (HCI), por ejemplo, a través del diseño lúdico de la interacción.

2.11.2. Definición de ludificación

Se cree que la ludificación representa nuevas posibilidades de investigación al introducir elementos de juego en contextos no relacionados con los juegos. Veamos esta definición con más detalle.

Aunque la mayoría de los ejemplos de ludificación actuales son digitales, están limitados a la tecnología digital. Mientras que los juegos serios implican el uso de

juegos completos sin propósitos de entretenimiento, la ludificación en cambio utiliza elementos de juegos que no llegan a constituir un juego completo.

El propósito de la ludificación es principalmente la aplicación de elementos del diseño de juegos en contextos no relacionados con los juegos completos. Esto la distingue de los juegos serios y del diseño para interacciones lúdicas.

Los juegos representan una categoría compleja. Se sugiere limitar la ludificación a la inclusión de elementos característicos de los juegos. Aún queda mucho espacio para debatir sobre lo que define a un juego.

La ludificación ha proliferado en diversos contextos de uso populares. Así como existen juegos de entrenamiento, noticias o salud, también podemos encontrar ludificación aplicada a áreas como la formación, las noticias, la salud y otros campos. (Deterding, 2011)

2.12. FUNDAMENTOS DE LA LUDIFICACIÓN

2.12.1. Elementos del juego y ludificación

La ludificación se basará en estos elementos de los juegos como podría ser las misiones, las recompensas y la interactividad con el entorno y objetivo principal. Indica que hay tres elementos fundamentales involucrados en la ludificación: dinámicas, mecánicas y componentes del juego.

En el capítulo 7, titulado "Uso de la ludificación como metodología de aprendizaje", las autoras Noelia Rivera Rellán y Marlene Bartolomé Sáez exploran cómo la ludificación puede enriquecer los procesos educativos a través del uso de herramientas tecnológicas para promover una participación activa de los estudiantes en su aprendizaje. El enfoque principal es cómo la introducción de dinámicas de juego en el aula puede transformar los métodos tradicionales de enseñanza, promoviendo un aprendizaje más profundo y participativo.

La ludificación se centra en incorporar mecánicas de juego para aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes. Esto incluye el uso de plataformas interactivas como Kahoot para crear dinámicas de aprendizaje competitivas y colaborativas. Además, se destaca que la ludificación no se limita a replicar la enseñanza tradicional con tecnología, sino que busca un enfoque más activo, donde los estudiantes se involucran más profundamente en su propio proceso de aprendizaje.

Entre las conclusiones clave del proyecto descrito en el capítulo, se encontró que la ludificación mejoró la motivación y el rendimiento de los estudiantes, fomentando habilidades transversales como el trabajo en equipo, la organización y la toma de decisiones. Sin embargo, también se señalaron desafíos, como el estrés que algunos estudiantes experimentaron durante las dinámicas competitivas. Las autoras sugieren que ajustar la carga de trabajo en equipo podría mitigar estos efectos negativos (metvirt) (Aguirre, 2023)

2.12.2. Dinámica

Estos son aspectos globales en los que debería centrarse un sistema ludificado. asociados a los efectos, motivaciones y deseos que se pretenden surgir en destacar:

Limitaciones del juego, la capacidad de resolver el problema en el entorno limitado.

2.12.3. Mecánica

Es una serie de reglas que intentan crear juegos que se puedan disfrutar, de crear un cierto “me gusta” y compromiso por parte de los usuarios brindándoles desafíos y camino a recorrer, ya sea en un videojuego o en cualquier otra forma existen varios tipos de mecánicas de juego (Herranz, 2013):

- a)** Problemas que sacan a los usuarios de su ambiente confortable para llevarlos a participantes.
- b)** Oportunidades, competencia y colaboración que ofrecen un camino ideal para que los participantes se comporten en el juego.
- c)** Dentro de los límites de posibilidades, el jugador tendrá diferentes movimientos, diferentes formas de interactuar contra el juego o contra otros participantes.
- d)** También podrán surgir asociaciones entre jugadores en forma de cooperación, formar equipos para resolver un problema u objetivo.
- e)** Superar desafíos u obstáculos hará que los participantes obtengan puntos.

2.13. FUNDAMENTOS DE LA LUDIFICACIÓN

2.13.1. Jugar y los juegos

Jugar se refiere a cualquier actividad que nos brinda alegría y diversión, limitada al "círculo mágico" según Huizinga, donde el jugador se encuentra separado de la realidad. Por otro lado, el juego implica formalizar esta acción de jugar, estableciendo un conjunto de reglas explícitas que guían a los jugadores hacia metas específicas y resultados con una estructura cerrada.

Al hablar del "círculo mágico", jugar se presenta como una elección voluntaria en la que el jugador tiene autonomía para tomar decisiones significativas, incluyendo la posibilidad de cometer errores que permiten explorar y aprender. Es fundamental que la experiencia de juego sea entretenida para que encaje dentro de este círculo mágico.

Los juegos se caracterizan por ser libres, tener su propio espacio y tiempo separados de la rutina, ser inciertos, improductivos, regidos por reglas y requerir imaginación según Caillois. Además, se mencionan los conceptos de "Playful" y "Gameful", que se entrelazan en la literatura sobre juegos. "Playful" se refiere a una experiencia completa de juego y libertad, pudiendo asociarse a juegos con reglas pero que permiten total libertad de juego, como Los Sims o SimCity. Por otro lado, "Gameful" se refiere a una experiencia de juego completa que implica reglas establecidas.

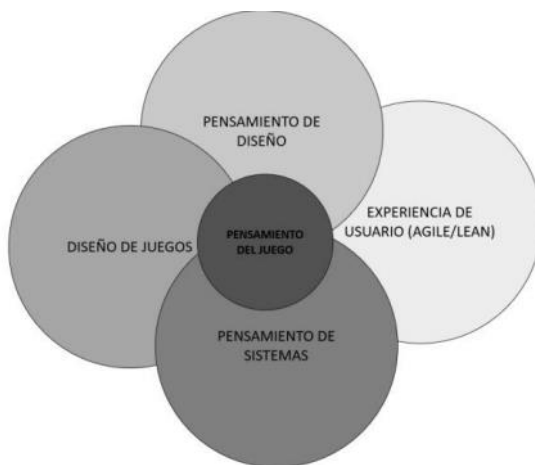
2.13.2. Pensamiento del juego

El "Game Thinking" o Pensamiento del Juego se refiere al arte o ciencia que, mediante el uso de juegos, permite involucrar a los usuarios en un sistema y crear experiencias más enriquecedoras. Esta práctica combina elementos del diseño de

juegos, "Design Thinking" y técnicas de diseño de experiencia de usuarios "UX", según Marczewski y Jo Kim. A través de este concepto, se pueden identificar diversas formas de aplicar juegos, desde aquellos destinados únicamente a la diversión hasta enfoques más serios con propósitos educativos.

Jo Kim sugiere que el "Game Thinking" implica aspectos como el diseño de juegos, el pensamiento de sistemas, el pensamiento de diseño y la experiencia de usuario con metodologías ágiles tipo Agile/lean. Esta práctica se divide en cinco categorías según Marczewski:

Figura.- 8
Aspectos asociados al pensamiento del juego



Nota: Incluye Jo Kim (2017),” de manera implícita, aspectos como el diseño de juegos, pensamiento de sistemas (o Design System en inglés), pensamiento de diseño (Design Thinking) y experiencia de usuario con metodologías ágiles tipo Agile/lean”

Diseño de experiencia completa jugando o "Playful Design": Se refiere al uso de la estética y narrativa de los juegos en entornos no relacionados con juegos, como interfaces de programas, aplicaciones o páginas web.

Ludificación: Va un paso más allá que la categoría anterior, extrayendo elementos de los juegos para utilizar en contextos no lúdicos. Consiste en combinar elementos propios de los juegos para crear mecánicas de juego y alcanzar objetivos no necesariamente relacionados con la diversión, como mejorar hábitos de salud, aprendizaje, fidelización de clientes o experiencia de usuario. (Borrás-Gené, 2022)

2.13.3. Aprendizaje basado en juegos

El Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ) o Game-Based Learning (GBL) en inglés, se refiere a la aplicación de juegos en la enseñanza. Esta práctica implica el uso de juegos y su diseño en entornos educativos con intenciones educativas. Es importante diferenciar el ABJ de la ludificación, ya que este último no implica la aplicación directa de juegos. Varios autores distinguen entre estas dos metodologías. Algunos autores, al referirse al ABJ, señalan la adopción de principios de los juegos en la educación y su relación con la vida real.

El ABJ puede abarcar las primeras cuatro categorías del "Game Thinking", incluyendo la ludificación, siempre desde una perspectiva educativa, excluyendo la categoría de los juegos.

Se suele asociar el Game-Based Learning con los videojuegos o el aprendizaje basado en juegos digitales, pero se destaca que estos elementos no son exclusivos de los juegos digitales y también se aplican en juegos y estrategias analógicas en el aula.

En cuanto a los límites entre los juegos serios, las simulaciones y la ludificación, hay divergencias entre autores. Por ejemplo, en el caso de los Escape Room Educativos, se pueden analizar desde diferentes perspectivas, como ludificación, simulación de situaciones reales o incluso como un juego serio relacionado con una asignatura.

Es importante considerar el valor de los juegos en la educación y su utilidad didáctica, y cómo su uso tiende a reducirse en niveles educativos superiores, como universitarios, lo cual podría significar perder oportunidades de aprovechar los beneficios que los juegos ofrecen en el proceso de aprendizaje. Jugar no solo es para niños, sino que también puede ser beneficioso en contextos educativos más avanzados. (Borrás-Gené, 2022)

2.14. LA MOTIVACION

2.14.1. Teorías relacionas con la motivación

Dentro de las teorías de aprendizaje que analizan el comportamiento humano y la motivación, se destacan dos en particular:

a) Conductismo El conductismo, basado en la psicología conductista, se centra en estudiar la conducta humana para predecirla y modificarla a partir de la situación, la respuesta y el organismo. Se enfoca en las respuestas a estímulos sin indagar en las razones detrás de esas respuestas. Este enfoque se centra en los estímulos entrantes y las respuestas generadas por el individuo, limitando el aprendizaje a la memorización y comprensión sin considerar la creatividad o la generación de nueva información.

Dentro del conductismo, se destacan los siguientes puntos relevantes para la ludificación:

Observación: Observar las acciones de los participantes.

Bucles de realimentación: Acción -> Retroalimentación -> Respuesta.

Refuerzo: El aprendizaje se refuerza cuando se asocia una acción con una respuesta positiva, creando una asociación entre ambas. (Borrás-Gené, 2022)

Los límites del conductismo incluyen la falta de consideración por los sentimientos de las personas al realizar acciones, así como el uso de recompensas y castigos que pueden generar miedo y asociarse con regímenes autoritarios.

Algunos peligros del conductismo y su relación con la ludificación son la manipulación para influir en las personas, la adaptación a la obtención de recompensas y el exceso de énfasis en el estatus, lo cual puede afectar la motivación intrínseca de las personas.

En la ludificación, al asociar los puntos clave del conductismo, es esencial prestar especial atención a la retroalimentación, como por ejemplo una barra de progreso. La retroalimentación concreta condicionará ciertos comportamientos a través de las consecuencias. Por otro lado, el refuerzo mediante premios puede motivar la repetición de ciertas acciones.

b) Manipulación: Intentar influir en las personas para que realicen ciertas acciones, lo cual puede ser negativo, perjudicial, incorrecto o incluso neutral o positivo.

c) Adaptación o rueda hedónica: Existe el riesgo de que si las personas solo actúan cuando hay recompensas, dejen de hacerlo si no hay recompensas. Es importante evitar que las personas se acostumbren solo a obtener recompensas, ya que esto podría llevar a una pérdida de motivación y placer por conseguirlas.

d) Exceso de énfasis en el estatus: El enfoque excesivo en el estatus o posición en relación con otros puede desmotivar a las personas. Al centrarse únicamente en este elemento, se corre el riesgo de generar frustraciones y desmotivación, especialmente si los usuarios no tienen una necesidad intrínseca de ser reconocidos. Este aspecto está estrechamente relacionado con las redes sociales y puede generar expectativas que resulten en frustración para los usuarios. Es un error común en la ludificación cuando se da demasiado peso a este aspecto

CAPÍTULO 3.

MARCO APLICATIV

CAPÍTULO 3

PLAN DE INGENIERIA DE PROYECTO

Para el siguiente plan se utilizó la metodología XP y MEDEERV por su facilidad de iteraciones y facilidad de retroceder entre iteraciones sin perjudicar a los demás.

3.1. PLAN DE INGENIERIA

Tabla 1
Planificación de la metodología XP

Fases	Actividad/tarea	Entregable
Planeación	Recopilación de información del aprendizaje actual	Entrevistas/ cuestionarios
		Análisis de procesos actuales
	Análisis de contenido curricular del curso de tercero de primaria	Revisión de contenido según ministerio
		Revisión de libro
	Definición de escenarios	Tabla de Escenarios definidos
	identificación de actores	Tabla roles usuario
	Diseño de plan de iteraciones	Historias de usuario
		Release Plan
Iteraciones	Iteración 1	Plan de iteración 1
	Modelado y texturizado del entorno del órgano Ejecutivo	Definir área que se modelara Modelado de personajes que se encuentren dentro de todos los entornos Modelado área para la escena del órgano ejecutivo Modelado de los objetos a utilizar en el entorno de realidad virtual de la escena del órgano ejecutivo. Agregado de material en los modelos realizados para el entorno del órgano ejecutivo.
	Iteración 2	Plan de Iteración 2

	Modelado y texturizado del entorno del órgano Legislativo	Definir área que se modelara Modelado área para la escena del órgano ejecutivo Modelado de los objetos a utilizar en el entorno de realidad virtual de la escena del órgano legislativo Agregado de material en los modelos realizados para el entorno del órgano legislativo.
	Iteración 3	Plan de iteración 3
	Modelado y texturizado del entorno del órgano judicial	Definir área que se modelara Modelado área para la escena del órgano ejecutivo Modelado de los objetos a utilizar en el entorno de realidad virtual de la escena del órgano judicial Agregado de material en los modelos realizados para el entorno del órgano judicial.
	Iteración 4	Plan de Iteración 4
	Modelado del menú de inicio	Modelado de los objetos a utilizar en el entorno de realidad virtual de la escena del aula Agregado de material en los modelos realizados para el entorno del aula.
	iteración 5	Plan de iteración 5
	Integrar los entornos de realidad virtual	Exportar los escenarios realizados en blender a Unity Exportar las texturas a Unity Verificar que se hayan exportado correctamente Reparar texturas mal exportadas
	iteración 6	Plan de iteración 6
	Interacciones de los diferentes entornos	Diagrama de casos de uso Realizar el tipo de recorrido que se podrá hacer Realizar implementación de la herramienta GoogleCardboard Realizar interacción de la cámara con los objetos

**Tabla 2.-
Integración XP + MEDEERV**

Fase MEDEERV	Actividad realizada en el proyecto	Práctica aplicada	XP	Justificación
Motivación	Diseño de mecánicas lúdicas dentro del entorno RV	Pequeñas entregas		Se implementaron incrementos funcionales progresivos para validar motivación del usuario

Enseñanza	Modelado 3D y construcción de escenarios	Desarrollo iterativo	Cada escenario fue desarrollado en iteraciones independientes
Diagnóstico	Análisis de contenidos curriculares y entrevistas	Planificación de iteración	Se definieron historias de usuario basadas en necesidades educativas
Estrategias	Implementación de interacción por Gaze	Programación en parejas / pruebas frecuentes	Se validó funcionamiento modular en cada iteración
Evaluación	Pruebas con grupo piloto	Retroalimentación continua	Se ajustó el entorno según observaciones reales
Valoración	Análisis de resultados y mejoras finales	Integración continua	Se realizaron ajustes progresivos sin afectar estructura general

3.2. Recopilación de la Información

A continuación, se realizaron diferentes métodos de recopilación de la información como son las entrevistas al maestro a cargo que es la Profesora Illianof a cargo de tercer año de primaria en el área de ciencias sociales, cuestionarios a los estudiantes para ver su conformidad con un nuevo material como igual observar su nivel de comprensión sobre el tema a utilizar.

3.2.1. Entrevistas realizadas a la profesora a cargo

Las entrevistas a continuación se las realizó a la Profesora a cargo de la materia de ciencias sociales de tercero de primaria que es “Prof. Choque tapia Illianoff Orietta”

Tabla 3
Primera Entrevista: Estilo de aprendizaje actual

Pregunta	Respuesta de la profesora
¿Cómo siente la atención de los alumnos en sus clases de ciencias sociales?	Depende del tema si es monótono o se cuenta con actividades interactivas
¿Qué materiales usar para enseñar?	Videos, rompecabezas materiales significativos con los que aprendan
¿Qué estrategias utiliza actualmente para abordar los temas que se le vean que se les dificultan a los estudiantes?	Cuestionarios, preguntas, etc.
¿Cuál es el nivel de atención que usted ve que presentan en su clase?	Sin problemas mientras se tengan materiales interactivos
¿Le gustaría tener otro material extra?	si

Nota: En la entrevista se habló sobre el cómo lleva las clases actualmente la profesora Ilianoff encargada del tercer año de primaria de la unidad educativa La Salle

Conclusión: se encontró que la maestra utiliza materiales didácticos en sus clases haciéndolas más llevaderas para los estudiantes de manera que no se pierdan en sus clases, mas este material no se encuentra en todos los temas por lo que, en los que no cuenta con los materiales se hacen más monótonos para los niños.

Tabla 4
Segunda Entrevista: Dificultades dentro del aula

Pregunta	Respuesta
¿Cuáles son los temas de mayor valor cultural dentro de la currícula que usted utiliza?	la parte de lo que es la organización a nivel de nuestro país (cuatro órganos del estado)
¿Podría especificar algunos temas?	legislativo, ejecutivo, electoral y el judicial
¿Le gustaría tener más herramientas para los temas?	Sí, no se cuenta con mucho material sobre el tema
¿Y las herramientas de enseñanza con las que usted cuenta ahora son óptimas para estos temas?	al margen del libro lo que son, digamos, repasos

Nota: la entrevista se habla sobre el estado actual del aprendizaje de los alumnos, que se utiliza para evitar la monotonía y los temas a reforzar por falta de recursos

Conclusión: Se hablo sobre los temas que la maestra veía con mayor complicación y sin materiales didácticos para enseñar a los niños que son “los órganos del estado” pues dijo que no se encuentran videos o parecidos del tema y la maestra pensaba en realizarlos ella misma para ayudar a los niños.

3.2.2. Encuesta realizada a los profesores de primaria

Tabla 5

Encuesta Sobre el entusiasmo y preferencias de los estudiantes

Pregunta	Posibles respuestas
¿Cómo considera el nivel de interés y participación de sus estudiantes en las clases?	• Bueno • Medio • Malo
¿Qué método ha observado que genera mejores resultados de aprendizaje?	• Teórico • Practico • Interactivo • Todos
¿Siente que dispone de suficientes recursos y herramientas para enseñar de manera efectiva?	• Si • No
¿Qué tipo de herramientas considera necesarias para mejorar la enseñanza?	• Videos • Juegos • Ambos • Otro
¿Cuál considera que es la mayor dificultad al trabajar con sus estudiantes?	• Atención • Comprensión • Interés • Ninguno
¿Qué estrategias utiliza para afrontar estas dificultades?	• Pregunta abierta

Nota: Las preguntas que se han realizado a los alumnos desde la plataforma de googleforms enviado como tarea con el apoyo de la profesora Ilianoff

Conclusiones

Gracias a la encuesta (Anexo – H) realizada a los profesores de Ciencias Sociales a nivel primario (un total de seis docentes), se identificaron las principales dificultades en el proceso de enseñanza a los niños, con el objetivo de obtener una visión más general sobre cómo se imparte esta materia.

En la primera pregunta, se consultó a los docentes sobre el nivel de interés de los estudiantes en las clases. Ninguno de los encuestados indicó que el interés era bajo (0%), mientras que el 83.3% lo calificó como bueno y el 16.7% como medio. Esto sugiere que, si bien en la mayoría de los grados los alumnos muestran interés y participación en la materia, no todos alcanzan el mismo nivel de involucramiento.

En cuanto a la metodología de enseñanza utilizada para obtener mejores resultados en clase, ningún docente (0%) indicó emplear exclusivamente un enfoque teórico, mientras que el 16.7% utiliza métodos interactivos, el 33.3% adopta un enfoque práctico y el 50% combina diversas estrategias. Esto evidencia que la enseñanza efectiva de la materia requiere ir más allá de lo teórico, incorporando enfoques prácticos e interactivos para mantener la atención de los estudiantes y evitar distracciones.

Al preguntar si contaban con las herramientas necesarias en el colegio para impartir sus clases, el 66.7% de los docentes respondió afirmativamente, mientras que el 33.3% indicó que no. Este resultado sugiere que, en algunos casos, la disponibilidad de recursos adicionales podría mejorar la enseñanza.

Sobre las herramientas más efectivas para la enseñanza de Ciencias Sociales, el 16.7% de los docentes señaló los juegos, otro 16.7% seleccionó ambos (juegos y videos), el 50% consideró que los videos eran la mejor herramienta, y el 16.7% restante dejó la pregunta sin respuesta. Esto refleja que los videos son percibidos como un recurso clave para la explicación de los temas.

En cuanto a los principales obstáculos enfrentados al trabajar con los estudiantes, el 20% de los docentes mencionó que "se distraen mucho porque son muy conversadores", el 40% identificó dificultades en la comprensión de los temas y otro 40% señaló problemas relacionados con la atención en clase y la explicación de los contenidos. Esto indica que los desafíos más frecuentes en la enseñanza están relacionados con la atención de los estudiantes y la comprensión de los temas, lo que puede generar dudas y dificultades en evaluaciones o actividades prácticas.

Finalmente, en la pregunta abierta sobre las estrategias utilizadas para abordar estas dificultades, los docentes respondieron:

Tabla 6

Tabla de respuestas de pregunta 6 de la encuesta: "¿Qué estrategias utiliza para afrontar estas dificultades?"

Respuestas
Ejercicios de atención, pausas activas, lecturas de comprensión, uso de diccionario, fichas interactivas y otros
Dinámicas de atención
Preguntas de ida y vuelta. Absurdos Retos Desarrollo de comprensión. Habilidad de la escucha activa.
Que sea activa y participativa
Ludificación
La participación

Nota: aquí se deja observar de manera literal sus respuestas dentro de la pregunta de opción abierta

Se observa que todos los docentes se enfocan en el uso de juegos interactivos o contenido lúdico, lo que no solo favorece la atención de los estudiantes, sino que también mejora su comprensión de los temas y reduce las distracciones relacionadas con conversaciones ajenas a la materia.

En la última pregunta, donde se consultó a los docentes si les gustaría contar con una herramienta de apoyo, el 100% respondió afirmativamente. Esto evidencia que los profesores están abiertos a recibir recursos adicionales que fortalezcan la enseñanza de su materia.

3.3. ANALISIS LOS CONTENIDOS

Se analizaron los procesos actuales, el manejo y los diferentes contenidos tanto el del ministerio de educación como el llevado por el libro que lleva la unidad educativa.

3.3.1. Proceso actual

El proceso actual de la clase de ciencias sociales consta con la lectura del contenido del libro BRUÑO de tercero de primaria, una explicación de la profesora, una actividad (en caso de que se pueda) y una tarea para observar si los niños llegaron a entender el tema, en caso de que no se hará un refuerzo del mismo aumentando una actividad más y una tarea.

Tabla 7
Temario de 3ro de primaria

Unidad	Título	Contenido	Página
1	Bolivia	Antecedentes históricos	8
		Creación de Bolivia	10
		División política	12
		Nueva Constitución de Bolivia	14
		Todos a trabajar	16

2	Zona Andina	Características de la Zona Andina	18
		Departamento de La Paz	20
		Departamento de Oruro	22
		Departamento de Potosí	24
		Todos a trabajar	26
3	Zona Subandina	Características de la Zona Subandina	28
		Departamento de Cochabamba	30
		Departamento de Chuquisaca	32
		Departamento de Tarija	34
		Todos a trabajar	36
4	Zona de los Llanos	Características de la Zona de los Llanos	38
		Departamento de Pando	40
		Departamento de Beni	42
		Departamento de Santa Cruz	44
		Todos a trabajar	46
		Proyecto socio productivo 1	47
5	Actividades de la población boliviana	Diversos trabajos	50
		Diferentes clases de trabajo	52
		El comercio	54
		Lugares donde se hacen actividades comerciales	56

		Todos a trabajar	58
6	Instituciones y Autoridades Nacionales	Poderes del Estado	60
		Policía y Fuerzas Armadas	62
		La Gobernación	64
		La Alcaldía	66
		Todos a trabajar	68
7	Medios de comunicación y medios de transporte	Medios de comunicación	70
		Otros medios de comunicación	72
		Medios de transporte	74
		Todos a trabajar	76
		Proyecto socio productivo 2	79

Nota: aquí podemos ver los temas que se llevan de avance en tercero de primaria

Con base en la información proporcionada durante la segunda entrevista (Anexo - F), se identificó que la maestra emplea métodos interactivos para enseñar ciertos temas, utilizando herramientas como sopas de letras, crucigramas y videos. Estos recursos ayudan a captar la atención de los niños y a hacer más dinámico el proceso de aprendizaje.

Sin embargo, se observó que en aquellos temas que requieren únicamente actividades de lectura y escritura, la atención de los estudiantes tiende a dispersarse, lo cual puede dificultar su involucramiento con el contenido. Este contraste pone de manifiesto la importancia de integrar estrategias interactivas que permitan mantener el interés y fomentar una mayor participación de los niños durante el proceso de aprendizaje.

Con el fin de complementar este análisis, se aplicó un cuestionario dirigido a estudiantes de entre 7 y 9 años. Dicho instrumento fue aplicado en dos momentos: antes de la utilización del entorno de realidad virtual (pre-test) y después de su uso por parte de los estudiantes (post-test). Esto permitió obtener una medida comparativa más precisa sobre el nivel de comprensión de los contenidos abordados.

Los resultados obtenidos se presentan a continuación (Anexo – K):

**Tabla 8.-
Resultados del cuestionario antes del uso del sistema**

Pregunta	Respuestas correctas	Respuestas incorrectas
¿Qué hace el órgano ejecutivo?	7	25
¿Quién forma parte del órgano ejecutivo?	14	18
¿Qué se hace en el órgano judicial?	14	18
¿Quiénes conforman el órgano judicial?	7	25
¿Qué es el órgano legislativo?	9	22
¿Qué hacen en el órgano legislativo?	8	24

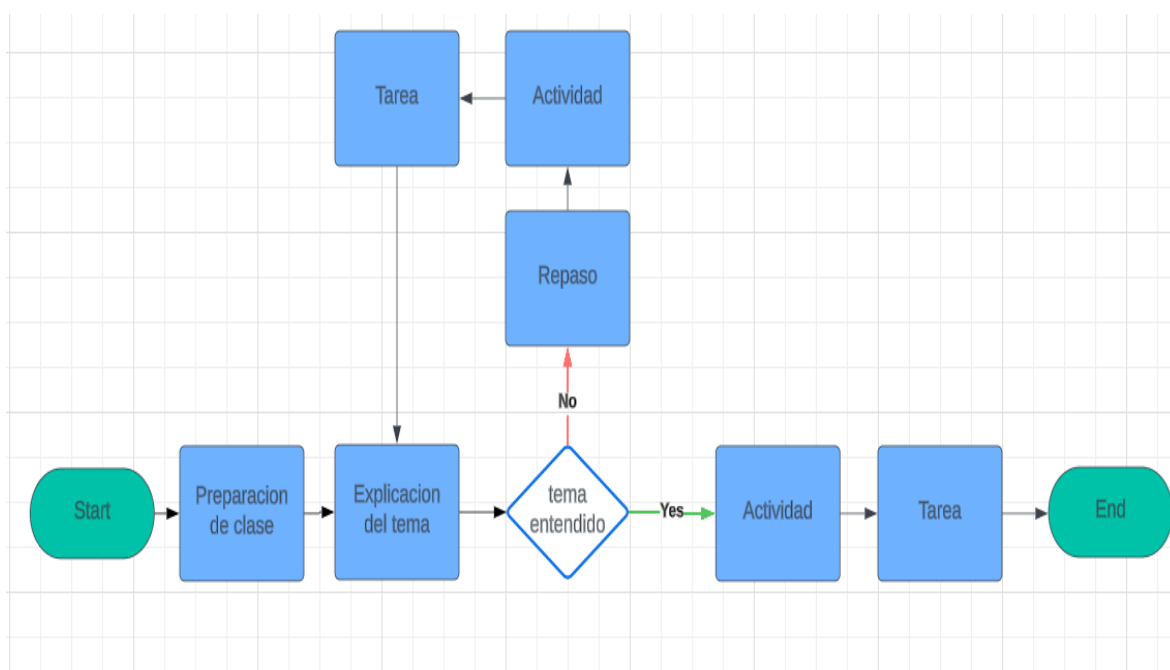
Nota: aquí mostramos los resultados de las encuestas dando que hay un 80.89% de acierto en general

3.3.2. Procesos de la clase y su enseñanza

El manejo de la clase y su avance se lleva a cabo con el libro de tres de primaria de ciencias sociales de la editorial BRUÑO, un avance de escritura y dependiendo el tema alguna actividad interactiva como sopa de letras, rompecabezas y algunos videos con esto explicaríamos como es el proceso actual de una clase.

Procesos actuales:

Figura.- 9
Flujograma



Nota: diagrama de procesos con el manejo de la clase actualmente

3.3.3. Análisis de contenido del ministerio de educación

Según el ministerio de educación los procesos de enseñanza con los que debe contar el grado de tercero de primaria son el punto de “Formas del ejercicio de la democracia en el Estado Plurinacional” por esta razón se llevara a cabo la interpretación de los cuatro poderes del estado (ejecutivo legislativo, judicial y electoral)

Figura.- 10
Puntos del ministerio de educación tomados en cuenta

- Fútbol: Pase, recepción y conducción con reglas de juego.
- Ciencias Sociales**
- Seguridad ciudadana: Violencia y trata y tráfico de personas.
- Formas del ejercicio de la democracia intercultural en el Estado Plurinacional: Directa, participativa y ejercicio del derecho de la mujer en la vida social, económica y política.

Nota: La información a salido del índice de contenido con el que cuenta el Ministerio de educación como enseñanza mínima de cada grado

Fuente: (Adrián Rubén Quelca Tarqui, 2021)

3.3.4. Análisis de contenido del libro de la unidad educativa

El contenido mínimo a considerar, según el libro base de la asignatura de Ciencias Sociales de tercero de primaria, incluye los temas avanzados que se tomarán en cuenta para el proyecto. En particular, se destaca el título “Poderes del Estado” de

la Unidad 6, “Instituciones y Autoridades Nacionales”. Este tema ha sido seleccionado en función de la conclusión obtenida tras la entrevista realizada con la maestra de tercer grado de primaria, así como del temario de la reforma educativa del Ministerio de Educación.

En el análisis del material educativo, se observa que el capítulo dedicado a los Poderes del Estado presenta la estructura estatal boliviana conforme a la Constitución Política, estableciendo cuatro órganos diferenciados: Ejecutivo, Legislativo, Electoral y Judicial. El contenido combina imágenes institucionales con descripciones funcionales accesibles para el nivel escolar, favoreciendo la comprensión conceptual (Equipo editorial bajo dirección de Roxana Vázquez B., s.f.). El Órgano Ejecutivo es definido como el encargado de administrar el Estado y ejecutar políticas; el Legislativo como el responsable de elaborar y aprobar leyes; el Electoral como garante de igualdad y transparencia en procesos de votación; y el Judicial como administrador de justicia mediante la aplicación de normas jurídicas. La claridad del lenguaje y el formato didáctico coadyuvan a que los estudiantes integren conceptos cívicos clave, constituyendo una base conceptual que posteriormente se refuerza mediante la experiencia interactiva en el entorno virtual desarrollado para el proyecto (Equipo editorial bajo dirección de Roxana Vázquez B., s.f.).

Tabla 9
Tema específico para utilizar en el proyecto

Unidad	Título	Contenido
6	Instituciones y autoridades nacionales	Poderes del estado Policía y fuerzas armadas La gobernación La alcaldía Todos a trabajar

Nota: Se especifica el punto que se tomara el subtema de “Poderes del estado” como base para los entornos de realidad virtual.

Fuente: Libro de Ciencias sociales primaria 3 (B.)

3.3.5. Definición de Metas Educativas

Tabla 10
Guion de entorno de realidad virtual del proyecto

Sección / Escenario	Acciones del usuario	Objetivo / Resultado esperado
Menú principal / Inicio	El recorrido comienza en un aula virtual donde el usuario recibe la misión de recolectar estrellas mientras aprende sobre los órganos del Estado. En esta sección se explican las mecánicas de movimiento y se accede a cada órgano mediante botones colocados en el pizarrón.	Familiarizarse con el entorno de realidad virtual y comprender la misión educativa del recorrido.
Órgano Legislativo	Se encontrará con la entrada del órgano legislativo, donde podrá observar “papiros” que darán información, sobre los puestos que hay en el mismo y se dará una pista del paradero de la estrella en un audio y donde la buscaran la estrella que esta oculta.	Comprender la función del poder legislativo dentro del Estado y avanzar en la misión de recolección.
Órgano Ejecutivo	En este escenario, el usuario ingresa al palacio del Poder Ejecutivo, recorriendo un salón con murales interactivos que muestran cómo se organiza el gobierno nacional y cuáles son las funciones del presidente.	Comprender el rol del Poder Ejecutivo como responsable de la administración y dirección del país, así como su función en la ejecución de las leyes y políticas públicas.
Órgano Judicial	En la mesa de juntas del órgano judicial, el usuario debe revisar los papiros y escuchar la narración que explica las funciones de jueces y magistrados. Al finalizar el audio, podrá seguir la pista que lo llevará a la estrella final.	Identificar el rol del poder judicial en la resolución de conflictos y la aplicación de las leyes.

Nota: La tabla representa lo que se podrá escuchar o ver dentro de los entornos

En cada escenario, el usuario debe interactuar con los elementos informativos (papiros, audios o videos) para obtener una pista que le permitirá ubicar la estrella. De esta manera, el aprendizaje no se presenta como un requisito impuesto, sino como parte del propio reto: solo comprendiendo la información se puede avanzar en la búsqueda.

Así, se refuerza la exploración, la escucha activa y la comprensión del contenido antes de alcanzar la recompensa final.

3.3.5.1. Comprender los roles de los órganos del Estado

El objetivo de esta primera etapa es que los estudiantes sean capaces de identificar y entender los roles específicos de los cuatro órganos del Estado (Ejecutivo, Legislativo, Judicial y Electoral) y cómo estos interactúan entre sí para el buen funcionamiento de un sistema democrático.

Acción en el entorno virtual: Los estudiantes tendrán la oportunidad de explorar escenarios interactivos diseñados para simular cada órgano del Estado. Por ejemplo, podrán "visitar" el Palacio de gobierno en el entorno virtual, observar cómo se promulga una ley, y conocer a los actores que intervienen en el proceso Ejecutivo. De igual manera, podrán interactuar con el Poder Judicial para entender cómo se resuelven los casos y se dictan sentencias.

3.3.5.2. Comprender la importancia de la colaboración entre los órganos del Estado

Se espera que los estudiantes comprendan cómo los distintos órganos del Estado colaboran entre sí y la relevancia de esta cooperación para mantener el equilibrio de poderes en un sistema democrático.

Acción en el entorno virtual: Se implementarán simulaciones donde los estudiantes podrán observar las consecuencias de una colaboración exitosa entre los órganos

del Estado. Por ejemplo, si el Legislativo aprueba una ley, pero el Ejecutivo no la implementa, ¿qué implicaciones tiene esto para el equilibrio de poderes y el bienestar social?

Después de estas simulaciones, los estudiantes deberán escribir una reflexión breve sobre la interdependencia de los órganos del Estado, destacando por qué es esencial que trabajen en conjunto para mantener un sistema democrático saludable y funcional.

3.3.6. Historias de usuario

Historia de Usuario Como estudiante de tercer grado, quiero acceder a un entorno de realidad virtual donde pueda explorar de manera interactiva los cuatro poderes del Estado (ejecutivo, legislativo, judicial), para aprender y comprender mejor estos conceptos de una forma dinámica y visual.

Historia de Usuario Como profesor de Ciencias Sociales de tercer grado, quiero disponer de una herramienta de realidad virtual ludificada que me permita enseñar los conceptos de forma más atractiva

Historia de Usuario Como desarrollador, necesito que el entorno de realidad virtual funcione de manera accesible y fluida en dispositivos móviles para asegurar que los estudiantes puedan utilizarlo sin interrupciones durante las sesiones de clase o en casa.

Historia de Usuario Como estudiante, quiero tener la posibilidad de acceder a simulaciones y actividades ludificadas en el entorno virtual, donde pueda interactuar directamente con representaciones visuales de personajes históricos o símbolos de los poderes del Estado, para reforzar mi comprensión de manera entretenida y memorable.

3.3.7. Definición de escenarios

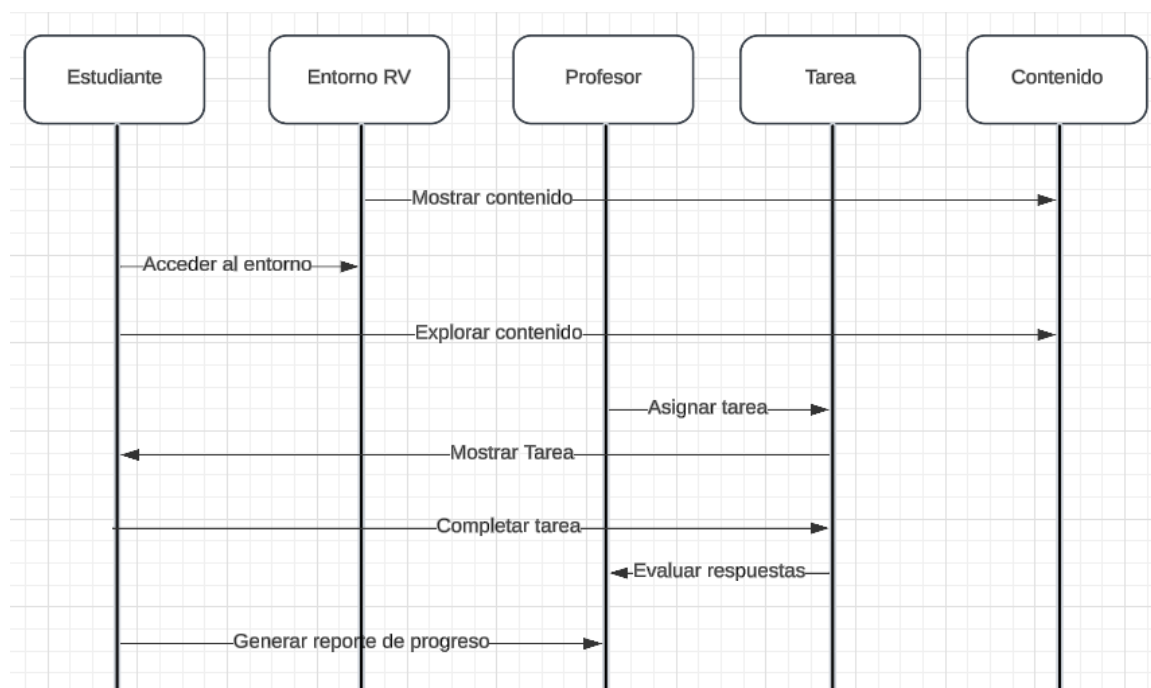
Se la maestra Ilianoff se realizaron escenarios sobre los órganos del estado como se determinó en la Segunda entrevista (Anexo – F) ya que son los temas con los que menos se cuenta con materiales interactivos para la materia e igual son los más importantes según la profesora que están dentro de los temas avanzados que se describen en el índice del libro utilizado en el curso.

Tabla 11
Determinación de escenarios

Escenarios	Temas
Menú de Inicio	Explicación del entorno
Palacio de gobierno entrada	Órgano ejecutivo
Tribunal Supremo de Justicia (TSJ)	Órgano Judicial
Ministerio de justicia	Órgano Legislativo

Nota: los órganos que se tomaran en cuenta

Figura.- 11
Diagrama de actividades



Nota: El diagrama de actividades explica de manera sencilla el funcionamiento del proyecto dentro del aula.

3.4. PLAN DE LANZAMIENTO

es un componente esencial del marco aplicativo que guía el desarrollo y lanzamiento de un proyecto. Se trata de un documento estratégico que establece las metas, características, cronograma y recursos necesarios para entregar un producto de calidad a los usuarios finales. es un componente esencial del marco aplicativo que guía el desarrollo y lanzamiento de un proyecto. Se trata de un documento estratégico que establece las metas, características, cronograma y recursos necesarios para entregar un producto de calidad a los usuarios finales.

Tabla 12
Release plan

Iteración	Numero de iteración	Estado
Modelado y texturizado del entorno del órgano ejecutivo	1	hecho
Modelado y texturizado del entorno del órgano legislativo	2	Hecho
Modelado y texturizado del entorno del órgano judicial	3	Hecho
Modelado y texturizado del entorno del menú	4	Hecho
Integrar entornos de los órganos del estado en Unity	5	Hecho
Interacciones y movilidad dentro del entorno	6	Hecho

Nota: Establece el cronograma y el alcance de las actividades necesarias

En él, definimos que funcionalidades se incluirán en cada versión del software, dividiendo el trabajo en iteraciones cortas (como las de XP). Esto permite entregar valor al cliente de forma incremental. El plan también incluye la priorización de tareas, estimaciones de tiempo, revisiones periódicas y la gestión de riesgos.

3.4.1.1. Requerimientos para Ambiente Temático Interactivo

Tabla 13
Requerimiento Nro. 1

PROYECTO	ENTORNO DE REALIDAD VIRTUAL UTILIZANDO TECNICAS DE LUDIFICACIÓN PARA EL APOYO A LA MATERIA DE CIENCIAS SOCIALES DE TERCERO DE PRIMARIA
Nombre del requerimiento	Ambientes Temáticos Interactivos
Responsable(s) Solicitud	Gustavo Amir Reyes Gonzales
Dependencia(s) Solicitud	Crear mundos virtuales temáticos que representen conceptos de Ciencias Sociales
Responsable desarrollo de Software	Gustavo Amir Reyes Gonzales

Tabla 14
Requerimiento Nro. 2

PROYECTO	ENTORNO DE REALIDAD VIRTUAL UTILIZANDO TECNICAS DE LUDIFICACIÓN PARA EL APOYO A LA MATERIA DE CIENCIAS SOCIALES DE TERCERO DE PRIMARIA
Nombre del requerimiento	Objetivos Cumplidos dentro de la Realidad Virtual
Responsable(s) Solicitud	Gustavo Amir Reyes Gonzales
Dependencia(s) Solicitud	Establecer objetivos específicos en cada escenario temático
Responsable desarrollo de Software	Gustavo Amir Reyes Gonzales

Tabla 15
Requerimiento Nro. 3

PROYECTO	ENTORNO DE REALIDAD VIRTUAL UTILIZANDO TECNICAS DE LUDIFICACIÓN PARA EL APOYO A LA MATERIA DE CIENCIAS SOCIALES DE TERCERO DE PRIMARIA
Nombre del requerimiento	Sistema de Navegación Basado en Cámara
Responsable(s) Solicitud	Gustavo Amir Reyes Gonzales
Dependencia(s) Solicitud	Realizar una forma de movimiento a través del entorno utilizando la cámara
Responsable desarrollo de Software	Gustavo Amir Reyes Gonzales

Tabla 16
Requerimiento Nro. 4

PROYECTO	ENTORNO DE REALIDAD VIRTUAL UTILIZANDO TECNICAS DE LUDIFICACIÓN PARA EL APOYO A LA MATERIA DE CIENCIAS SOCIALES DE TERCERO DE PRIMARIA
Nombre del requerimiento	Sistema de Transición y Teletransportación entre Escenarios
Responsable(s) Solicitud	Gustavo Amir Reyes Gonzales
Dependencia(s) Solicitud	Realizar método de transportación entre escenarios
Responsable desarrollo de Software	Gustavo Amir Reyes Gonzales

Tabla 17
Requerimiento Nro. 5

PROYECTO	ENTORNO DE REALIDAD VIRTUAL UTILIZANDO TECNICAS DE LUDIFICACIÓN PARA EL APOYO A LA MATERIA DE CIENCIAS SOCIALES DE TERCERO DE PRIMARIA
Nombre del requerimiento	Sistema de Interacción Mediante Cámara
Responsable(s) Solicitud	Gustavo Amir Reyes Gonzales
Dependencia(s) Solicitud	Realizar forma de interacción con la cámara
Responsable desarrollo de Software	Gustavo Amir Reyes Gonzales

Tabla 18
Requerimiento Nro. 6

PROYECTO	ENTORNO DE REALIDAD VIRTUAL UTILIZANDO TECNICAS DE LUDIFICACIÓN PARA EL APOYO A LA MATERIA DE CIENCIAS SOCIALES DE TERCERO DE PRIMARIA
Nombre del requerimiento	Implementación de Personajes en Entornos Virtuales
Responsable(s) Solicitud	Gustavo Amir Reyes Gonzales
Dependencia(s) Solicitud	Realizar añadidos de personajes dentro de cada entorno
Responsable desarrollo de Software	Gustavo Amir Reyes Gonzales

Tabla 19
Requerimiento Nro. 7

PROYECTO	ENTORNO DE REALIDAD VIRTUAL UTILIZANDO TECNICAS DE LUDIFICACIÓN PARA EL APOYO A LA MATERIA DE CIENCIAS SOCIALES DE TERCERO DE PRIMARIA
Nombre del requerimiento	Integración de Audio Ambiental y Narrativo por Escenario
Responsable(s) Solicitud	Gustavo Amir Reyes Gonzales
Dependencia(s) Solicitud	Realizar añadidos de audios dentro de cada entorno
Responsable desarrollo de Software	Gustavo Amir Reyes Gonzales

Tabla 20
Requerimiento Nro. 8

PROYECTO	ENTORNO DE REALIDAD VIRTUAL UTILIZANDO TECNICAS DE LUDIFICACIÓN PARA EL APOYO A LA MATERIA DE CIENCIAS SOCIALES DE TERCERO DE PRIMARIA
Nombre del requerimiento	Incorporación de Contenido Audiovisual Institucional en Escenarios
Responsable(s) Solicitud	Gustavo Amir Reyes Gonzales
Dependencia(s) Solicitud	Añadir videos dentro de los escenarios relacionados con el órgano del estado
Responsable desarrollo de Software	Gustavo Amir Reyes Gonzales

El objetivo de este cuestionario fue Identificar qué partes del contenido los estudiantes encuentran más difíciles de entender y qué conceptos necesitan más apoyo visual o interactivo.

A partir de la información obtenida del cuestionario (Anexo), se ha observado que los niños de tercero de primaria tienen un entendimiento básico sobre los cuatro órganos del estado. Sin embargo, este nivel de conocimiento es insuficiente para

que puedan comprender completamente su funcionamiento y relevancia en la sociedad.

Por lo tanto, es fundamental crear más herramientas de aprendizaje que:

a) Profundicen en el tema: Ayuden a los estudiantes a adquirir un conocimiento más amplio y detallado sobre cómo operan estos órganos y su impacto en la vida cotidiana.

b) Fomenten el interés: Despierten la curiosidad de los niños, motivándolos a explorar más sobre la estructura del estado y su papel como ciudadanos.

c) Desarrollen habilidades críticas: Les permitan analizar y cuestionar la información, contribuyendo así a formar una ciudadanía más informada y activa.

En conclusión, al proporcionar recursos adicionales, no solo se enriquecerá el aprendizaje de los estudiantes, sino que también se les preparará para participar de manera más efectiva en la democracia de su país.

3.4.2. Identificación de dificultades

A partir de la revisión de la entrevista con la profesora y las respuestas recogidas de los estudiantes, se identificaron las dificultades específicas que enfrentaban los alumnos de tercero de primaria en su comprensión sobre los órganos del Estado.

Áreas problemáticas: Se observó que los estudiantes no presentaban dificultades para comprender el funcionamiento básico de los órganos del Estado. Esto indica que tienen un entendimiento claro sobre el rol individual de cada órgano. Sin

embargo, la complejidad radica en la forma en que estos órganos se relacionan entre sí, lo cual exige un nivel de pensamiento más abstracto.

Solución implementada: En respuesta a estas dificultades, se creó un entorno virtual que permitió a los estudiantes explorar los órganos del Estado de manera visual e interactiva. Gracias a esta herramienta, los alumnos podrán observar cómo se realiza una votación, el proceso de promulgación de una ley y cómo los jueces toman decisiones judiciales.

3.4.3. Definir las actividad y simulaciones clave

Con las metas y conceptos ya definidos, debes planificar las actividades que se llevarán a cabo en el entorno de realidad virtual.

Actividad: Explorar los cuatro órganos del Estado.

Los estudiantes realizarán un recorrido virtual por los edificios gubernamentales, durante el cual interactuarán con personajes simulados, tales como políticos, jueces y otras figuras clave, quienes les explicarán brevemente las funciones que desempeñan. Además, se proporcionará una descripción detallada de las funciones de cada uno de los actores involucrados, así como una contextualización de los eventos que se desarrollan en cada uno de los órganos del Estado

En este tipo de libro, los temas generalmente cubren:

- a) La estructura del Estado y la participación ciudadana.
- b) Los poderes u órganos del Estado (Ejecutivo, Legislativo, Judicial, y a veces el Electoral o Constitucional, dependiendo del contexto).
- c) Los derechos y deberes de los ciudadanos.
- d) Las instituciones que regulan el funcionamiento del país.

De estos temas, los que tienen un potencial claro para la creación de entornos de realidad virtual son **los cuatro órganos del Estado**. Este tipo de contenido ofrece una estructura clara y fácil de representar mediante simulaciones interactivas.

3.5. ITERACIÓN 1

3.5.1. Área de modelado del órgano ejecutivo

Tabla 21
Referencia utilizada en el entorno del órgano ejecutivo

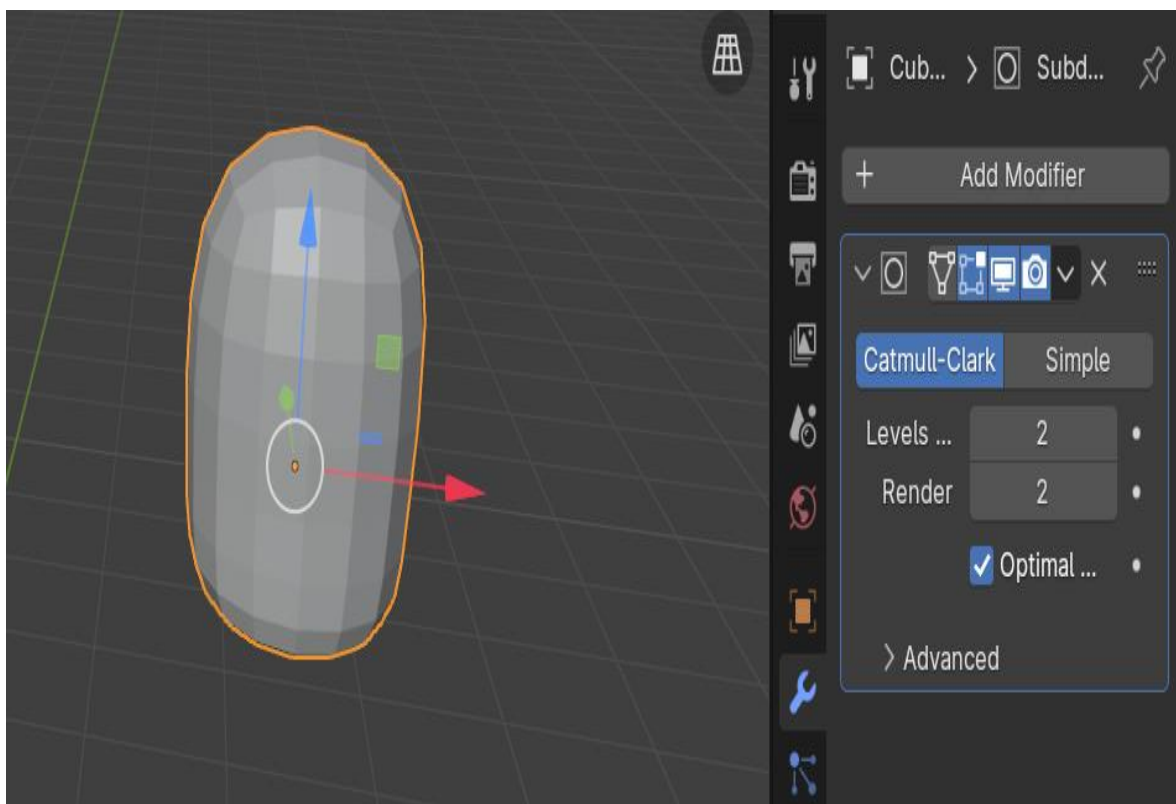
Lugar	Referencia
Entrada del palacio de gobierno	

Nota: se tomó la imagen que se observa como referencia para el modelado

3.5.2. Modelado de personajes dentro de los entornos

En esta parte se detalla el cómo se modela los personajes dentro de los entornos de realidad virtual y su texturizado, así como las herramientas y los diferentes atajos utilizados dentro de la herramienta para tener el acabado.

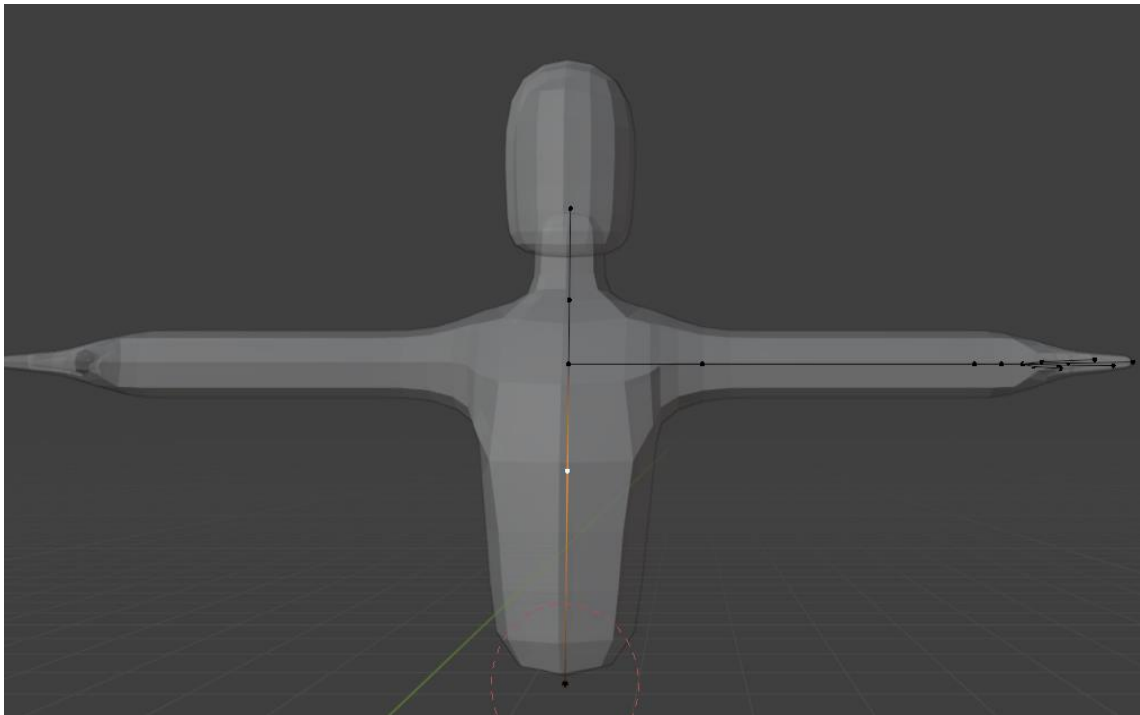
Figura.- 12
Inicio de modelado de personaje



Nota: la imagen muestra el inicio del modelado de la base de personajes

En esta parte se inició la cabeza con un cubo añadiéndole el modificador "SubdivisionSurface" con el que logramos tener control general sobre el objeto sin tener que estar moviendo vértice por vértice, gracias a esto pudimos darle una apariencia más limpia y similar a la de una "cabeza"

Figura.- 13
Modelado del torso

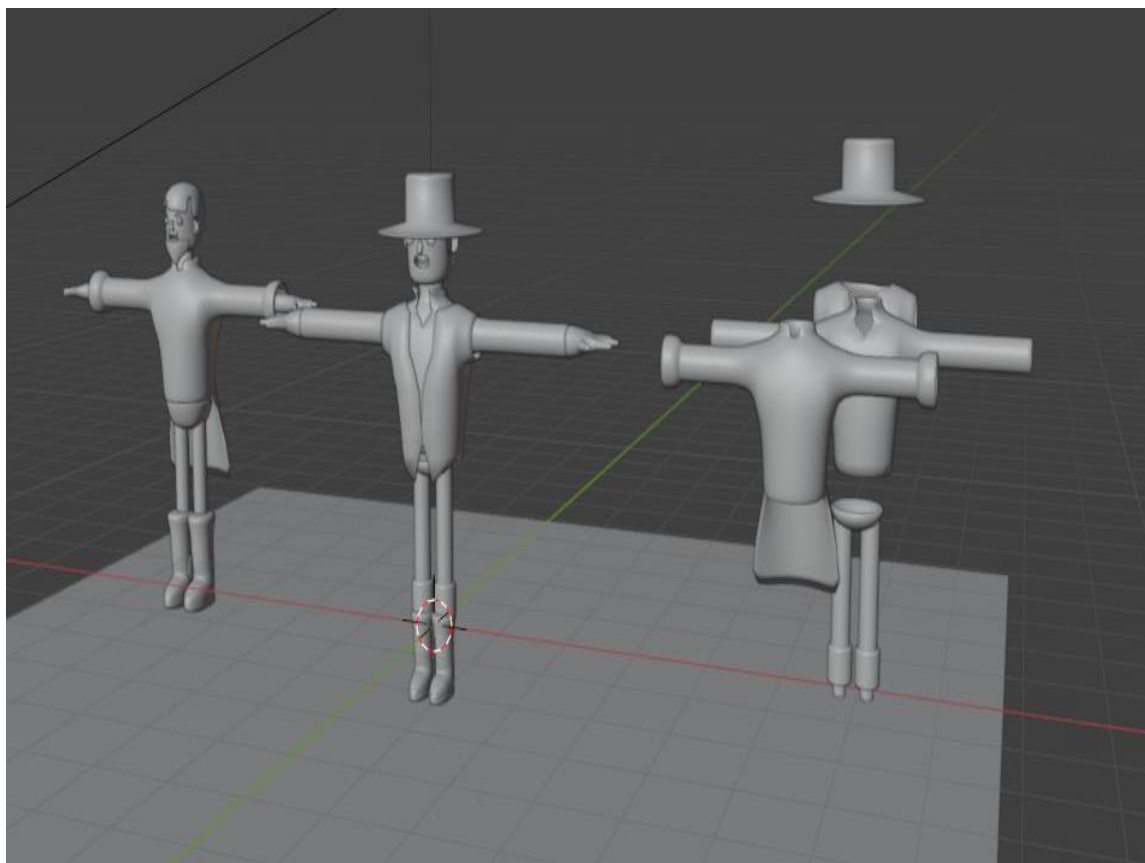


Nota: Aquí se muestra cómo se modela el torso de los personajes

Para la creación del torso se utilizó un método diferente pues no se inició de un cubo, cilindro o diferente si no de un "Single Vert" que consta como su nombre lo dice de un solo vértice con el que se tiene mayor control.

se añadió el modificador "Solidify" lo que agrega grosor a una malla plana o delgada, convirtiéndola en un objeto tridimensional más sólido como se puede observar en la figura 11, la parte interna del cuerpo sería el vértice y su alrededor el resultado del modificador "Solidify" esto nos permite modificar el tamaño y tener más facilidad y control sobre el objeto que es el torso

Figura.- 14
Modelado de vestimenta

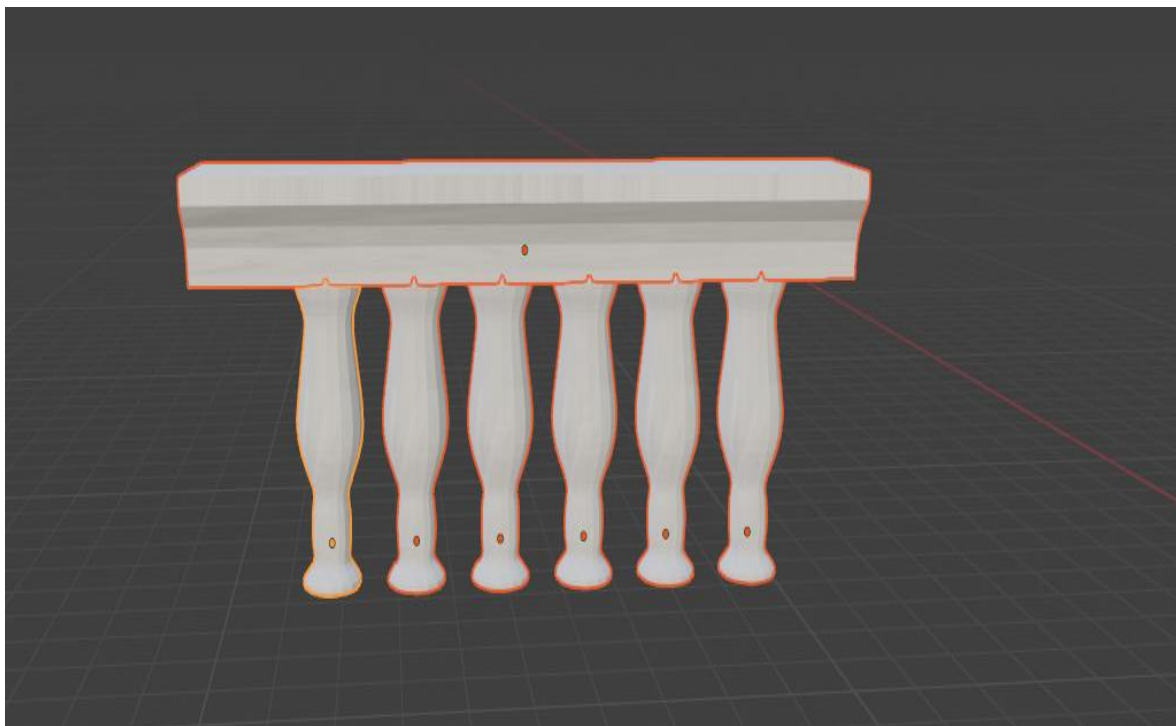


Nota: Aquí se observa el cómo se modelan las distintas vestimentas para los personajes

Para el apartado de la cara se hizo una “Extrusión” hacia adentro y cerrando el espacio interno con el comando “J” seleccionando todos los vértices de alrededor, donde se procedió con la lengua la cual está hecha a partir de un círculo el cual fue modificado del eje Z y el eje Y para dar una sensación parte utilizamos la opción de “Shft+D” para la duplicación de partes de la malla añadiéndoles el modificador de “Solidify” para aumentar su grosor y dar una sensación más creíble de ropa, como se puede observar en la Figura 15 se hicieron diferentes tipos de ropa para dar una variedad finita de combinaciones ahorrando el tiempo de modelado de cada personaje que se encuentre en el entorno de realidad virtual así como la libertad de modificar los colores de las “ropas” para tener un ambiente más orgánico y vivo.

3.5.3. Modelado área para la escena del órgano ejecutivo

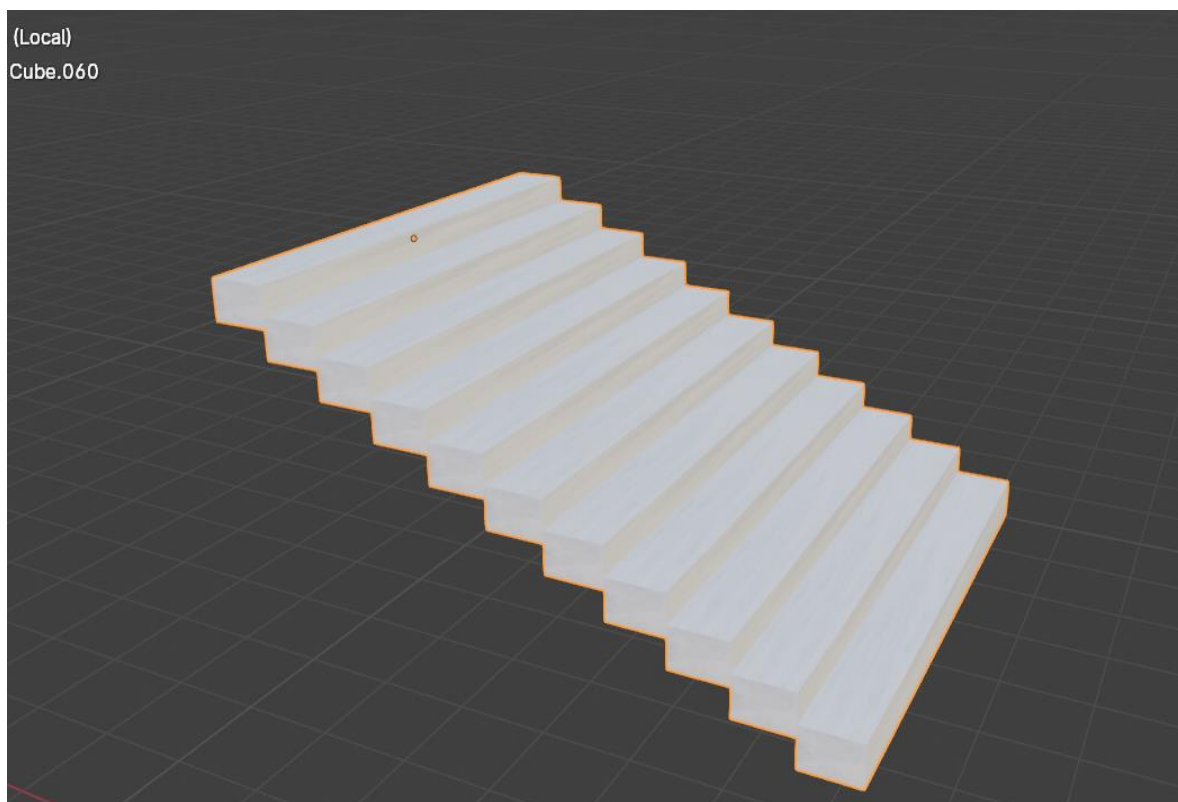
Figura.- 15
Modelado de baranda



Nota: aquí tenemos la realización de las barandas

Para la construcción de las barandas y sus decoraciones, se emplearon dos tipos de objetos diferentes dentro de Blender, aprovechando las herramientas de modelado para optimizar el diseño. En la sección superior, se utilizó una malla básica de cubo (Mesh Cube), que fue escalada y ajustada para obtener la forma precisa mostrada en la tabla 16. Por su parte, para la sección inferior, se inició con una malla de cilindro (Mesh Cylinder), a la cual se le añadieron cortes utilizando el atajo 'Ctrl + R' para aplicar bucles de subdivisión. Esto permitió modelar con precisión las curvas y detalles característicos de las formas clásicas que se buscaban reproducir.

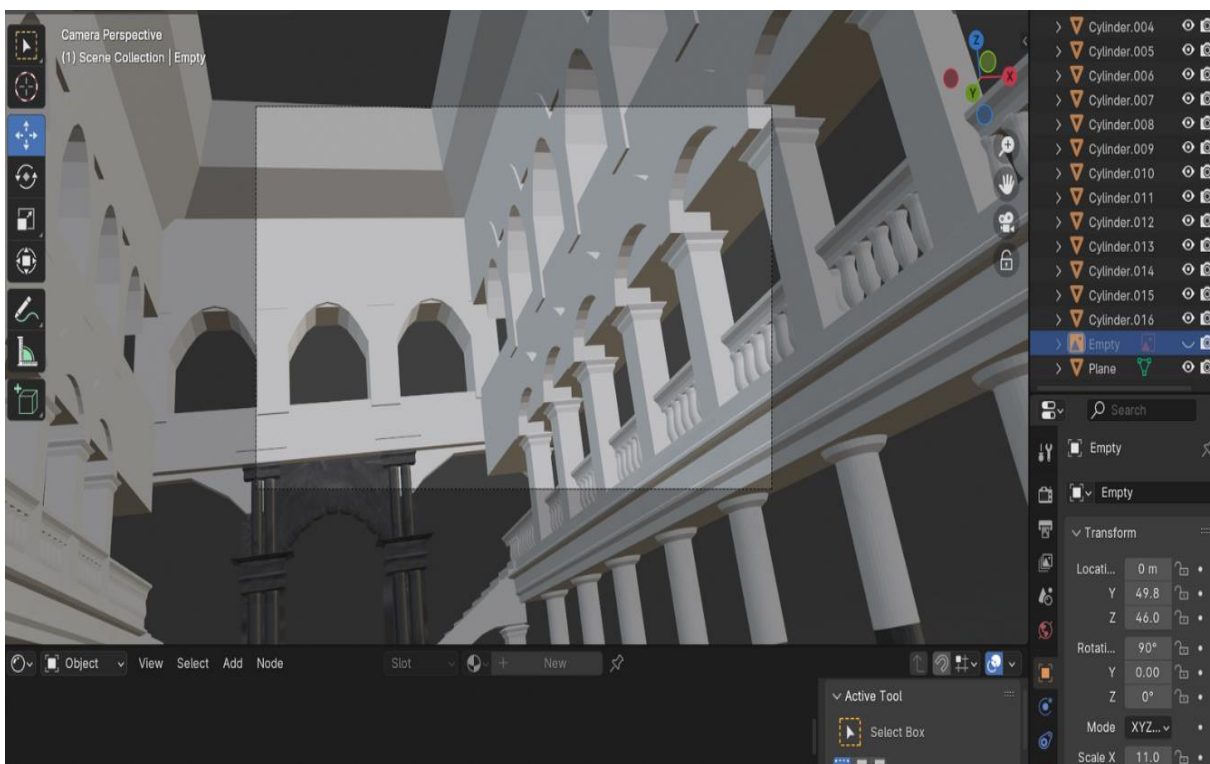
Figura.- 16
Modelado de escaleras



Nota: Realizado de escaleras

Para modelar las escaleras en Blender, se partió de una malla básica de tipo 'Mesh Cube'. Utilizando el atajo S (Scale), se ajustaron las dimensiones del cubo en los ejes X, Y y Z para obtener la forma de un escalón. Posteriormente, se aplicó el modificador Array, configurando sus valores para generar una repetición uniforme del escalón a lo largo del eje Z, simulando el ascenso característico de unas escaleras. Este enfoque permitió garantizar consistencia y precisión en la distribución de los elementos, optimizando el proceso de modelado.

Figura.- 17
Armado de entorno del órgano ejecutivo



Nota: Realización de armado del entorno ejecutivo sin texturas

Para la parte del armado con todos los modelos del órgano ejecutivo ya modelados y añadido los materiales de cada parte procedemos a armarlo según la referencia utilizada, para esta parte para no modelar de manera innecesaria se utilizó el comando “Shift+D” para obtener una copia del objeto y junto con las teclas de orientación “X, Y, Z” acomodar los diferentes objetos en cada punto del entorno dentro de blender, dando el efecto de que todos los objetos forman parte de una sola y así acabando las estructuras.

3.5.4. Añadido de material

Figura.- 18
Agregado de materiales



Nota: Aquí se observa como termina el modelo con el agregado de texturas

Al ya tener los modelos se procede a agregarles los “Materiales” que son añadidos en el apartado de las opciones de blender llamado “Material” representado con una esfera roja con cubos, en esta parte los materiales pueden ser de diferente tipo, desde un color básico, una imagen e incluso puede ser pintado, se utilizó tanto los colores solidos como el apartado de imágenes añadidas desde el mismo dispositivo para algunas partes, esto con el objetivo de obtener una sensación más definida del tipo de material del objeto como podría ser, tela, piel, piedra. Al igual que se jugó con las especificaciones de los materiales para que tengan un acabado más, Solido

o más brillante dando una diferencia visible de cada parte del modelo como se pudo observar en la figura 19 anteriormente mencionada

3.5.5. Acabado del entorno del órgano ejecutivo

Figura.- 19
Forma final del entorno del órgano ejecutivo



Nota: Aquí se observa el entorno finalizado

En esta etapa final del entorno del órgano ejecutivo, se añadieron elementos clave para enriquecer la ambientación. Entre ellos, se incluyeron fuentes de luz estratégicamente posicionadas, así como assets personalizados, como puertas y mesas, para dotar al espacio de mayor realismo y dinamismo. Además, se integraron personajes que representan a los participantes del órgano ejecutivo, aportando una narrativa visual más inmersiva. Una vez completados estos ajustes,

se llevó a cabo una revisión exhaustiva del archivo para asegurar su correcta exportación hacia Unity. Durante este proceso, se verificaron las texturas y materiales asociados para garantizar la compatibilidad y evitar posibles conflictos al exportarlo en formato. fbx

3.6. ITERACIÓN 2

3.6.1. Área de modelado del órgano legislativo

Tabla 22
Referencia del entorno del órgano Legislativo

Lugar	Referencia
Sala de Votaciones	

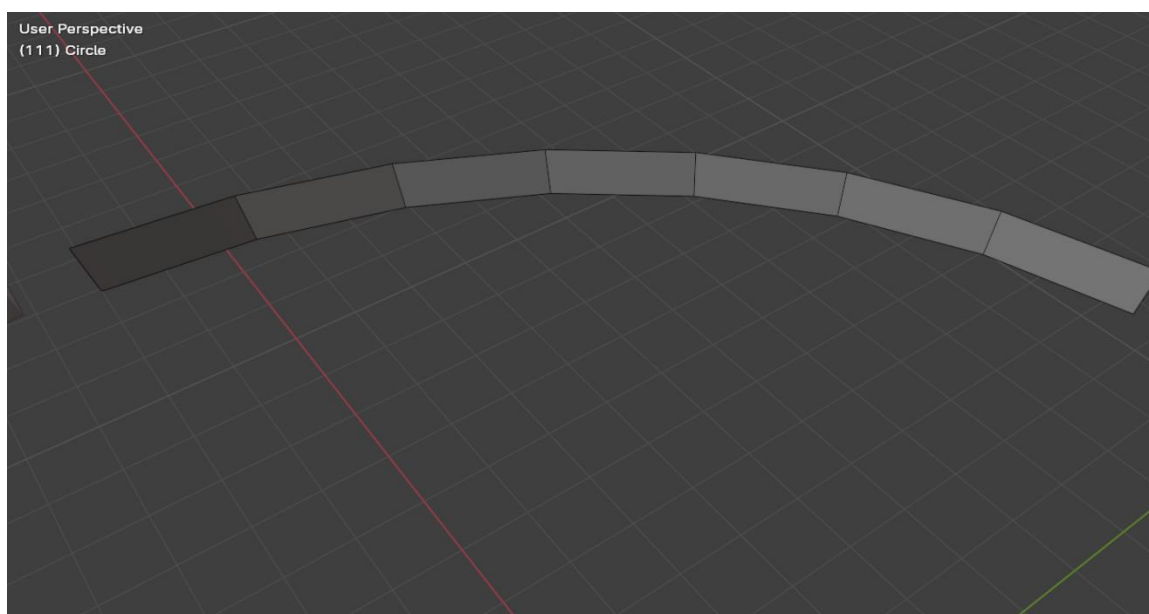
Nota: Aquí se observa la imagen de referencia para el entorno Legislativo

Para el segundo entorno, que está relacionado con el órgano legislativo, se seleccionó la cámara de votaciones porque es el lugar donde se realizan las votaciones para aprobar nuevas leyes, lo que lo convierte en un espacio clave en el proceso democrático. Este entorno fue elegido para que los niños puedan comprender de forma interactiva cómo se toman decisiones importantes que

afectan a toda la sociedad, fomentando así su interés y entendimiento sobre la importancia de la participación ciudadana y la creación de leyes

3.6.2. Modelado del área para la escena del órgano legislativo

Figura.- 20
Armado de los objetos del órgano legislativo



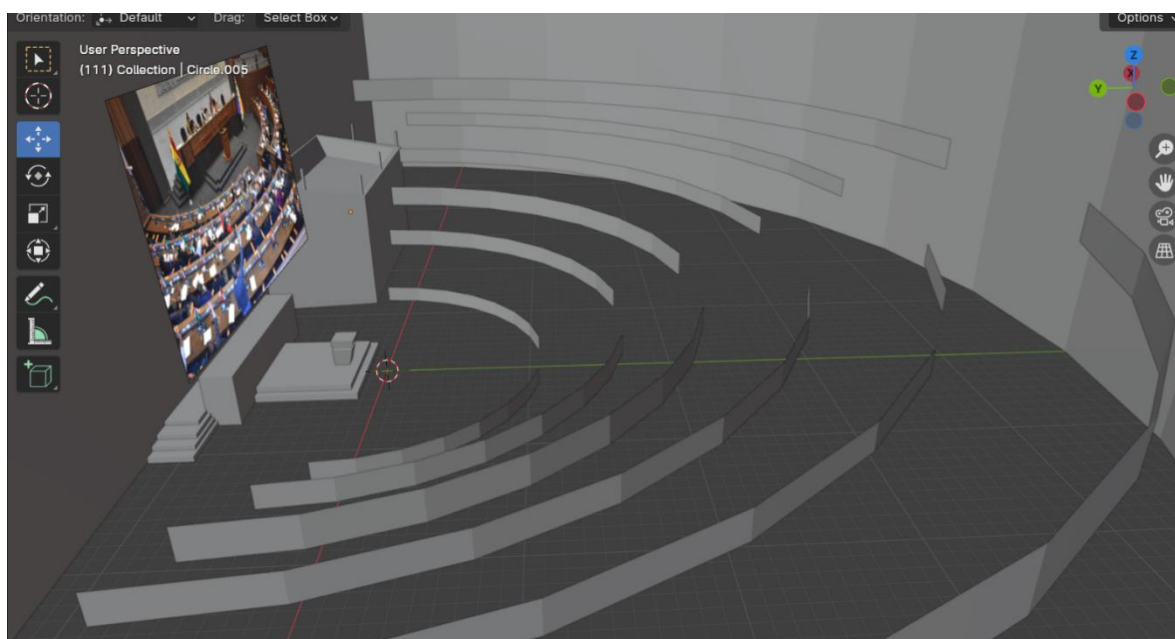
Nota: Aquí se observa el comienzo de modelado de los objetos

Para comenzar con el modelado del entorno y los escritorios de la sala, se utilizó como base una malla de tipo Círculo. A esta malla se le eliminaron vértices estratégicos para generar una curvatura natural, adaptada a los diferentes niveles de la sala, que cuenta con un total de 7 niveles, como se ve detallada en la tabla 17. Este enfoque permitió diseñar una estructura coherente y escalonada acorde a la disposición de la sala.

Posteriormente, se incrementaron los vértices necesarios utilizando el atajo E (Extrude) combinado con la tecla Z, garantizando que la extrusión se realizara

únicamente a lo largo del eje Z. Esto permitió crear una base sólida para los escritorios. Para añadir detalles funcionales, como los reposabrazos destinados a albergar objetos adicionales, se aplicó el comando Ctrl+R (Loop Cut) para añadir cortes en la geometría. Estos cortes se ajustaron ligeramente por encima de la mitad de la malla, logrando un diseño preciso y estructurado.

Figura.- 21
Armado de escritorios y objetos



Nota: Aquí podemos observar el armado del entorno

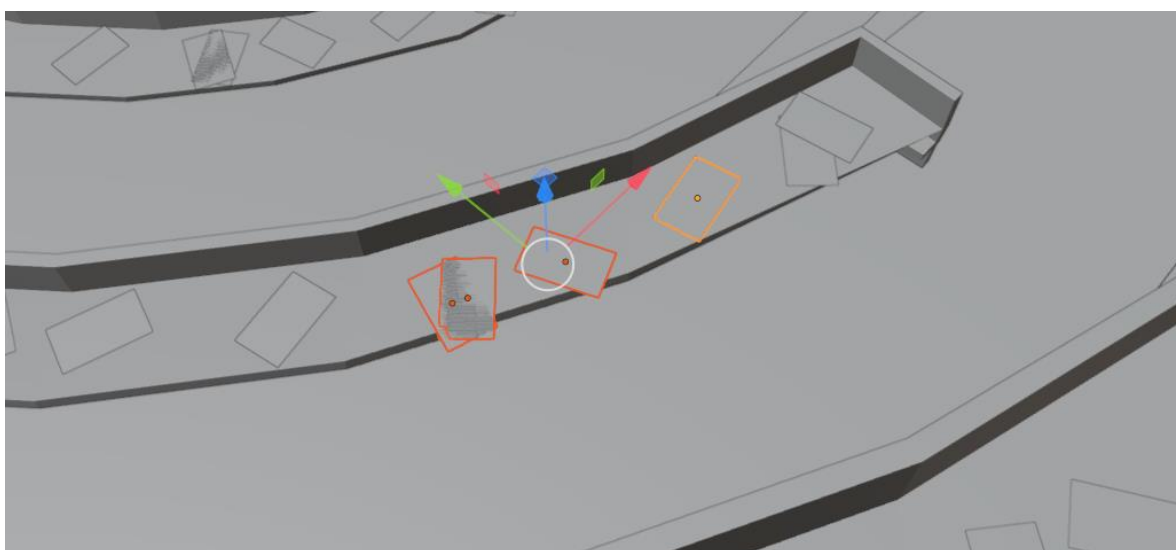
Se continuó con el armado de los escritorios, posicionándolos cuidadosamente de acuerdo con una foto de referencia y otras imágenes adicionales para lograr un diseño y acabado más realista que reflejara fielmente el entorno del órgano judicial.

Para la creación del estrado, se emplearon mallas de tipo Cubo, utilizadas tanto para modelar los escalones como el escritorio principal. En el modo edición, se utilizó la herramienta Extrude mediante el atajo E, permitiendo deformar y extender la geometría de los objetos a lo largo de los ejes X, Y y Z según las necesidades del

diseño. Este enfoque permitió generar las estructuras del estrado con precisión y adaptar sus proporciones al entorno general del proyecto

3.6.3. Modelado de objetos

Figura.- 22
Objetos dentro del entorno del órgano legislativo



Nota: Aquí se observa el añadido de los objetos al entorno

A continuación, se añadió mayor profundidad y espesor a los escritorios de la sala de votación mediante el uso del modificador Solidify, configurando un valor de 0.001 para simular el grosor característico de un mueble de madera. Este ajuste permitió obtener un acabado más realista y consistente con la estética deseada.

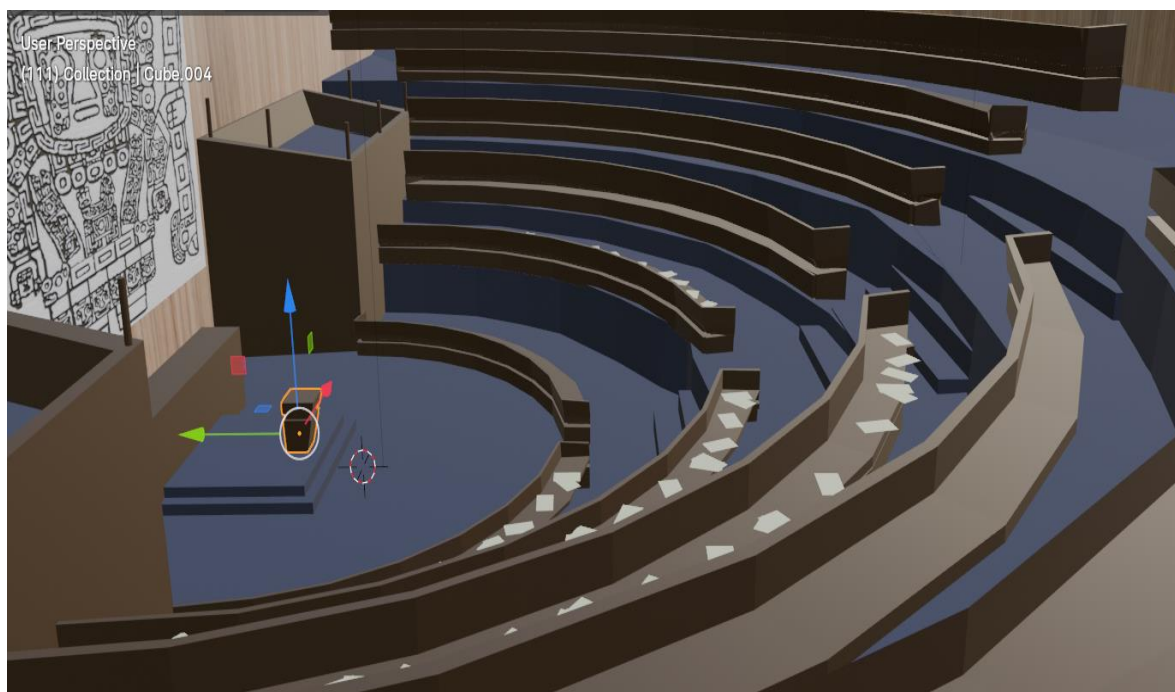
Para los elementos adicionales visibles sobre los escritorios en la figura 23, como los papeles importantes, se utilizó una malla de tipo Plano. Esta malla fue modelada una sola vez y luego duplicada utilizando el atajo Shift+D. Para variar su disposición, se modificó la rotación de cada copia con el atajo R, creando un efecto visual

dinámico y realista que simula documentos distribuidos sobre la superficie del escritorio.

3.6.4. Agregado de materiales al entorno del órgano legislativo

Figura.- 23

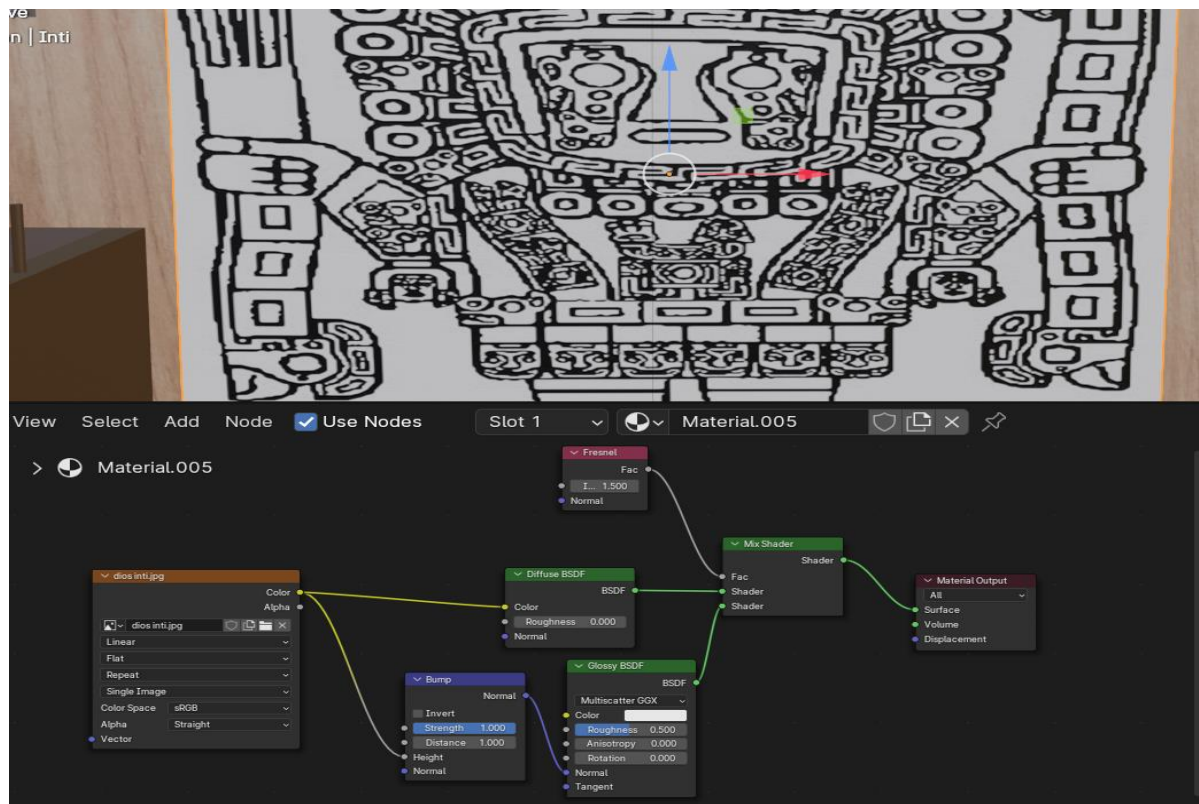
Texturizado de los objetos del entorno del órgano Legislativo



Nota: Aquí observamos el entorno con el agregado de texturas

En este punto, los objetos del entorno del órgano Legislativo estaban completamente modelados, lo que permitió avanzar a la etapa de aplicación de colores y texturas. Para los escritorios, se consideró la posibilidad de utilizar una textura de madera oscura o un color sólido que simulara la apariencia de madera. Finalmente, se optó por el uso de un color, ajustando los valores en el apartado Material de Blender. En esta sección, se redujeron los parámetros de brillo y metálico, logrando un acabado que evocara la apariencia de madera barnizada.

Figura.- 24
Texturizado de imagen



Nota: aquí observamos el como se realiza la modificación de la imagen

Para la alfombra, se aplicó un enfoque similar en el uso de materiales, pero se ajustaron los valores de manera diferente. Se optó por un acabado mate, ajustando la rugosidad para simular la textura de una alfombra de felpa corta y fina, logrando un efecto visual más realista y acorde con el entorno.

En este material, se utilizó una textura llamada dios inti.jpg como base visual principal, aplicada mediante el nodo Image Texture. Esta textura se conectó al nodo Diffuse BSDF para proporcionar el color base del material. Además, se integró un nodo Bump que permitió convertir la textura en datos de relieve, configurando la fuerza en 1.000 para simular profundidad y detalles sobre la superficie del objeto.

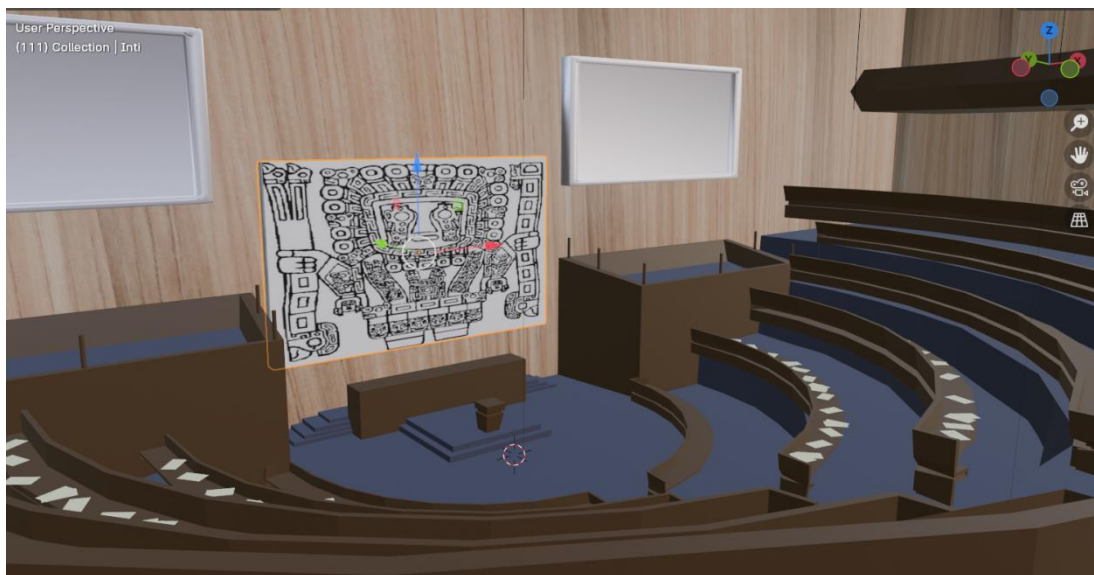
Para controlar las propiedades de reflexión del material, se utilizó el nodo Glossy BSDF, ajustando su rugosidad a 0.500 para generar un reflejo moderado que imita superficies ligeramente brillantes. La mezcla entre el comportamiento difuso y el especular se logró mediante un Mix Shader, controlado dinámicamente por el nodo Fresnel, que ajusta la interacción de la luz dependiendo del ángulo de visión.

Finalmente, todo el sistema de nodos se conectó al Material Output, lo que permitió aplicar el material al objeto en la escena, consiguiendo un resultado con textura compleja, apariencia de relieve y propiedades de reflexión realistas.

3.6.5. Resultado final del entorno dentro de blender

Figura.- 25

Entorno del órgano legislativo acabado dentro de blender



Nota: aquí se observa el entorno ya finalizado

Aquí ya se puede observar el entorno de la sala de votaciones ya realizada exitosamente con los texturizados y los modelados con los que se trabajaron y está preparado para la exportación en .fbx para la plataforma unity

3.7. ITERACIÓN 3

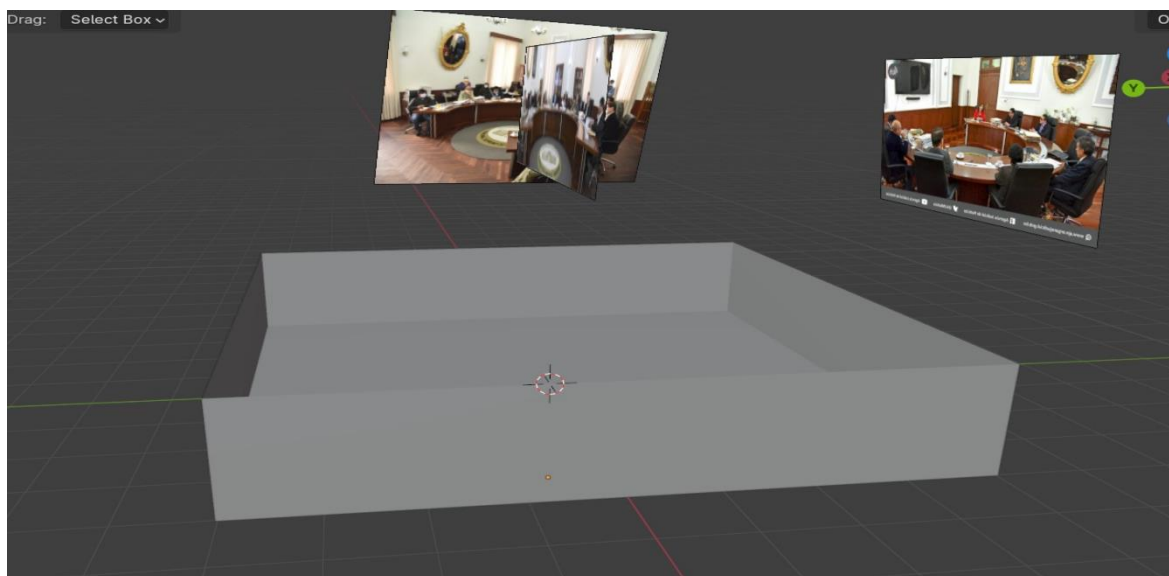
Tabla 23
Referencia para el entorno del órgano judicial

Lugar	Referencia
sala plena del tribunal supremo de justicia	

Nota: aquí se puede mostrar la imagen que se usó de referencia para el modelado del entorno

3.7.1. Modelado del área para el entorno del órgano judicial

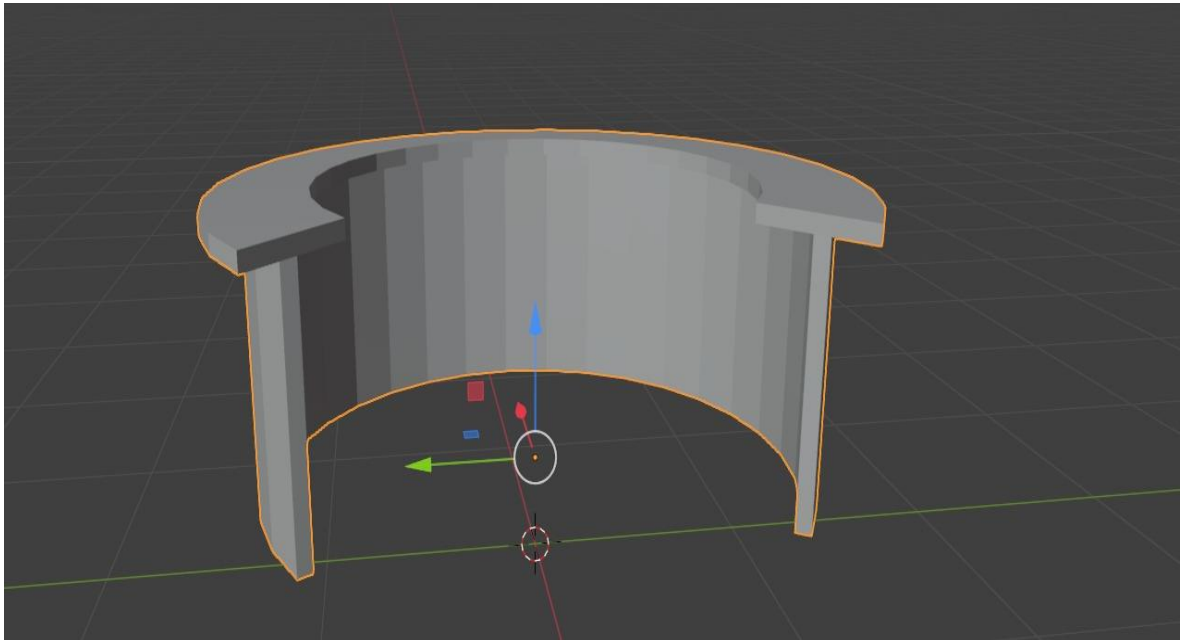
Figura.- 26
Iniciado de modelado del entorno



Nota: aquí se observa el cómo se inició el modelado del entorno

Para esta parte se empezó con un plano para la realización del piso y las paredes utilizando el método de edición Extrude a partir del modo de edición del que se puede entrar con la tecla Tab o de manera manual desde la esquina superior izquierda

Figura.- 27
Modelado de objetos del entorno



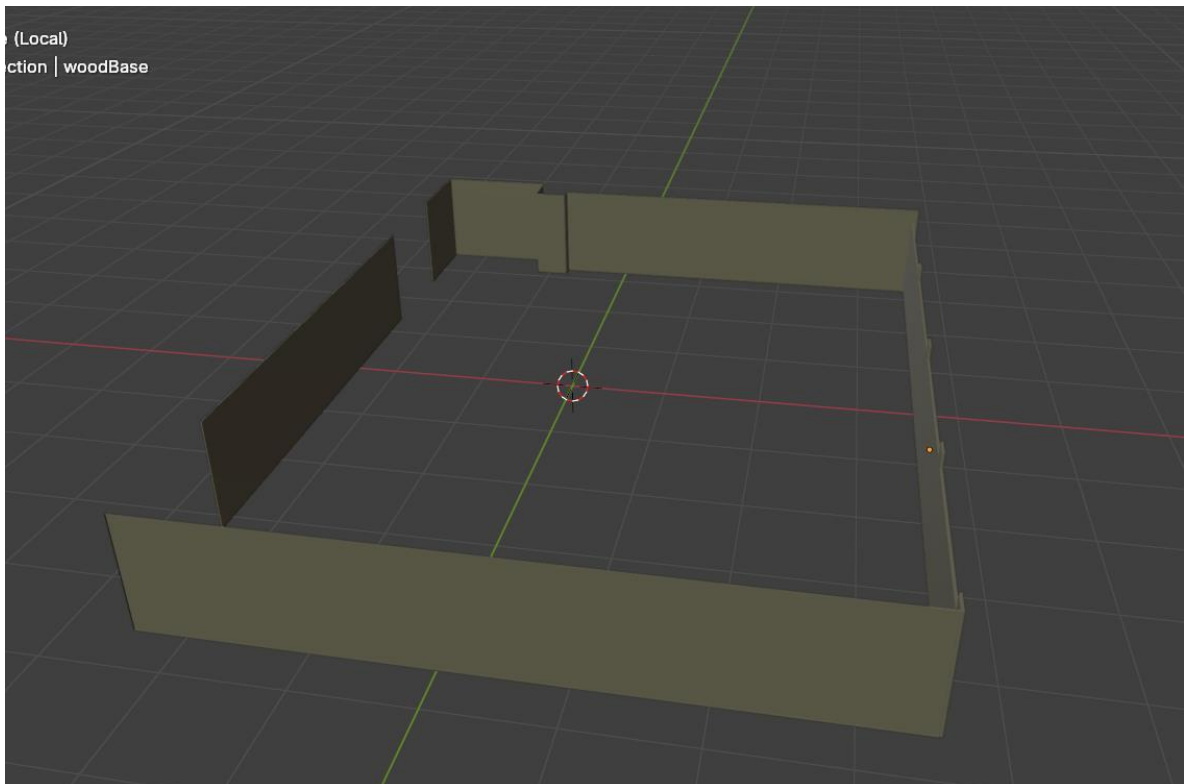
Nota: aquí se observa el realizado de los objetos

Para la creación de la mesa principal en el entorno, se utilizó un círculo base como punto de partida. Se eliminaron algunos vértices para obtener la forma de un semicírculo perfecto, replicando el diseño del modelo real. Posteriormente, se empleó el comando Extrude (E) para extender las caras hacia arriba, creando la base volumétrica de la mesa. A partir del semicírculo original, se generó una copia utilizando el comando Duplicate (Shift+D). Esta nueva geometría fue posicionada y nuevamente extruida hacia el exterior, formando la superficie superior donde se apoyarán las personas y donde se colocarán documentos. Este método permitió mantener la coherencia estructural y la simetría del diseño.

3.8. ITERACIÓN 4

3.8.1. Modelado del área del entorno Menú

Figura.- 28
Modelado del área del entorno menú

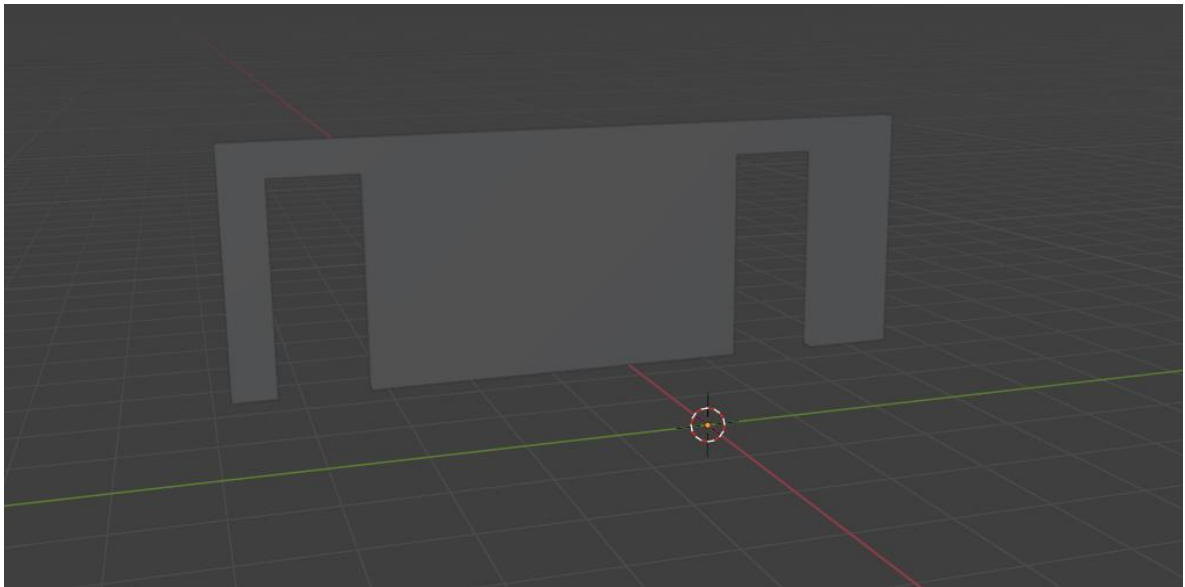


Nota: Se muestra el inicio del modelado del entorno

Para crear las paredes del entorno, partimos de un mesh plano. Primero, se utilizó el comando Extrude (E) para extender uno de los lados hacia arriba, formando la altura inicial de las paredes. A partir de ahí, seleccionamos los bordes correspondientes y utilizamos nuevamente Extrude para extender las caras horizontales, moldeando las paredes y dando forma al espacio según el diseño planeado. Para crear las intersecciones y las variaciones en las paredes, se ajustaron los vértices y bordes usando Grab (G), permitiendo posicionarlos de forma

precisa. Este proceso se repitió para dar las divisiones necesarias. Finalmente, se revisó el modelo para asegurar que todas las caras estuvieran correctamente orientadas y se ajustaron los detalles en modo de edición para lograr el resultado final.

Figura.- 29
Modelado de paredes



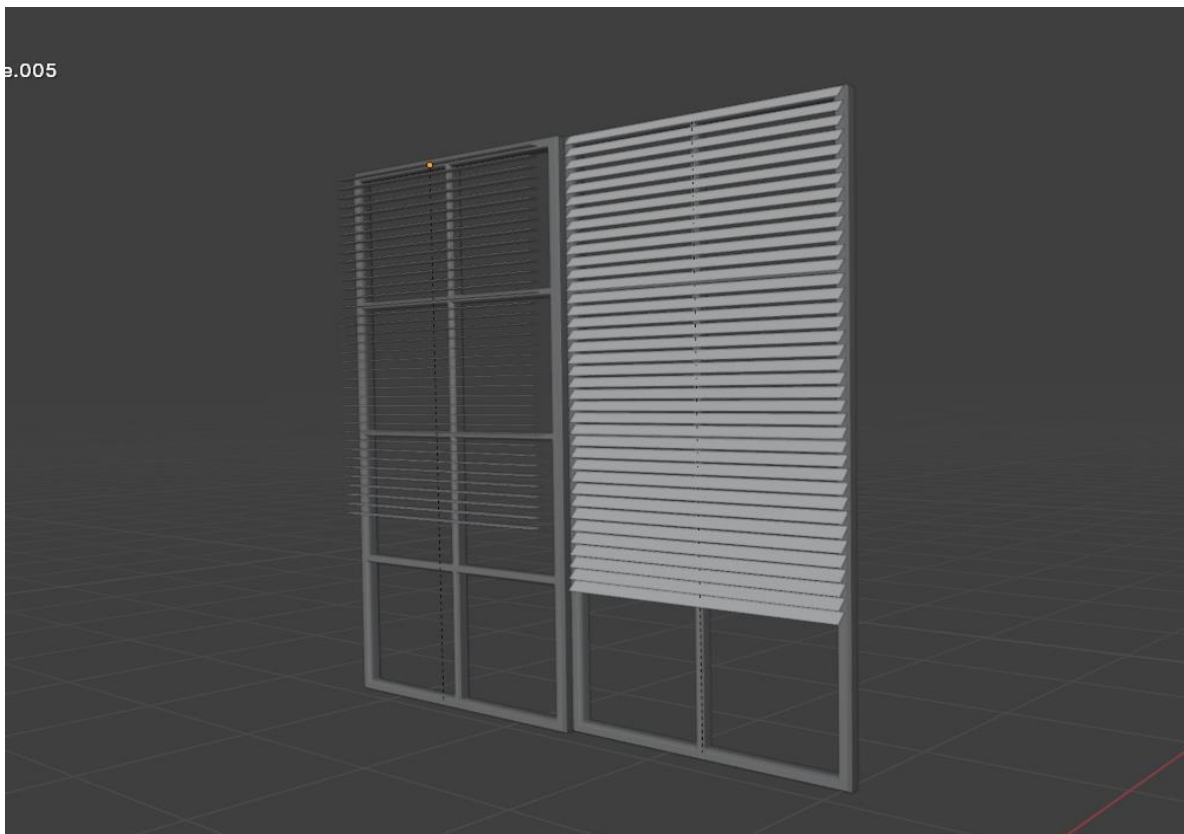
Nota: aquí se muestra el modelado de las distintas paredes

Para esta parte del proceso, comenzamos con un cubo estándar, al que se le ajustaron las dimensiones de sus caras utilizando el atajo S para escalarlas en los ejes X, Y y Z, con el fin de obtener una forma más robusta que simule paredes sólidas. Luego, para crear el contorno de una puerta, aplicamos el modificador Boolean en modo Difference, usando un segundo cubo con la forma de la puerta. Este cubo se posicionó estratégicamente en la ubicación deseada, de modo que el modificador recortara el volumen del cubo principal, creando el agujero que da forma a la abertura de la puerta.

Para las ventanas, repetimos el mismo procedimiento, pero con un ajuste en la altura del cubo y su forma, colocándolo más arriba sobre las paredes para definir los huecos destinados a las ventanas. La operación Boolean se usó nuevamente para lograr los recortes de las ventanas con precisión.

3.8.2. Modelado de objetos del entorno Menú

Figura.- 30
Modelado de objetos del entorno



Nota: aquí se muestra la realización de los objetos

Para la creación de las ventanas, optamos por utilizar un asset gratuito de Blender, es decir, un modelo previamente diseñado y disponible en la biblioteca de recursos de Blender. Esta opción fue elegida con el objetivo de minimizar el

tiempo de modelado y asegurar un acabado más detallado y estéticamente agradable, ya que estos modelos suelen estar optimizados para ofrecer una apariencia más realista y profesional. Al integrar este asset, evitamos tener que modelar desde cero los elementos complejos de las ventanas, lo que permitió enfocarnos en otros aspectos del proyecto.

3.8.3. Armado del entorno

Figura.- 31
Armado del entorno menú



Nota: Se muestra el resultado final del entorno dentro de blender

Para la creación de las ventanas, optamos por utilizar un asset gratuito de Blender, es decir, un modelo previamente diseñado y disponible en la biblioteca de recursos de Blender. Esta opción fue elegida con el objetivo de minimizar el tiempo de modelado y asegurar un acabado más detallado y estéticamente agradable, ya que

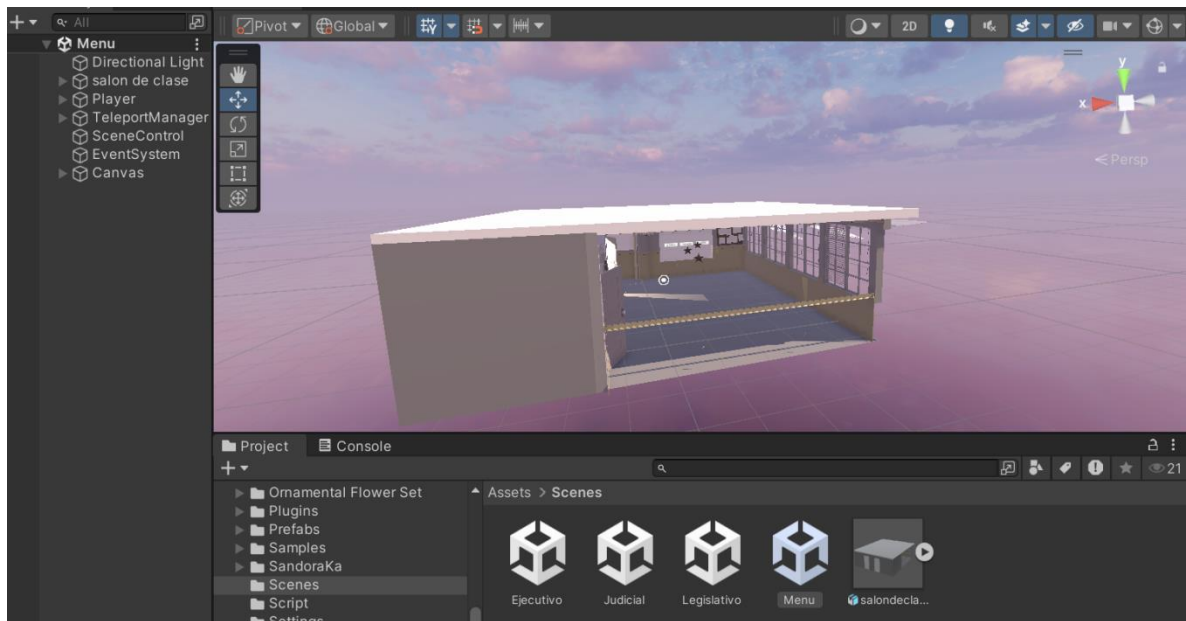
estos modelos suelen estar optimizados para ofrecer una apariencia más realista y profesional. Al integrar este asset, evitamos tener que modelar desde cero los elementos complejos de las ventanas, lo que permitió enfocarnos en otros aspectos del proyecto.

3.9. ITERACIÓN 5

En esta parte del proyecto se comenzó a exportar los modelos realizados con anterioridad

3.9.1. Exportación de los escenarios Unity

Figura.- 32
Exportación de modelos de Blender a Unity



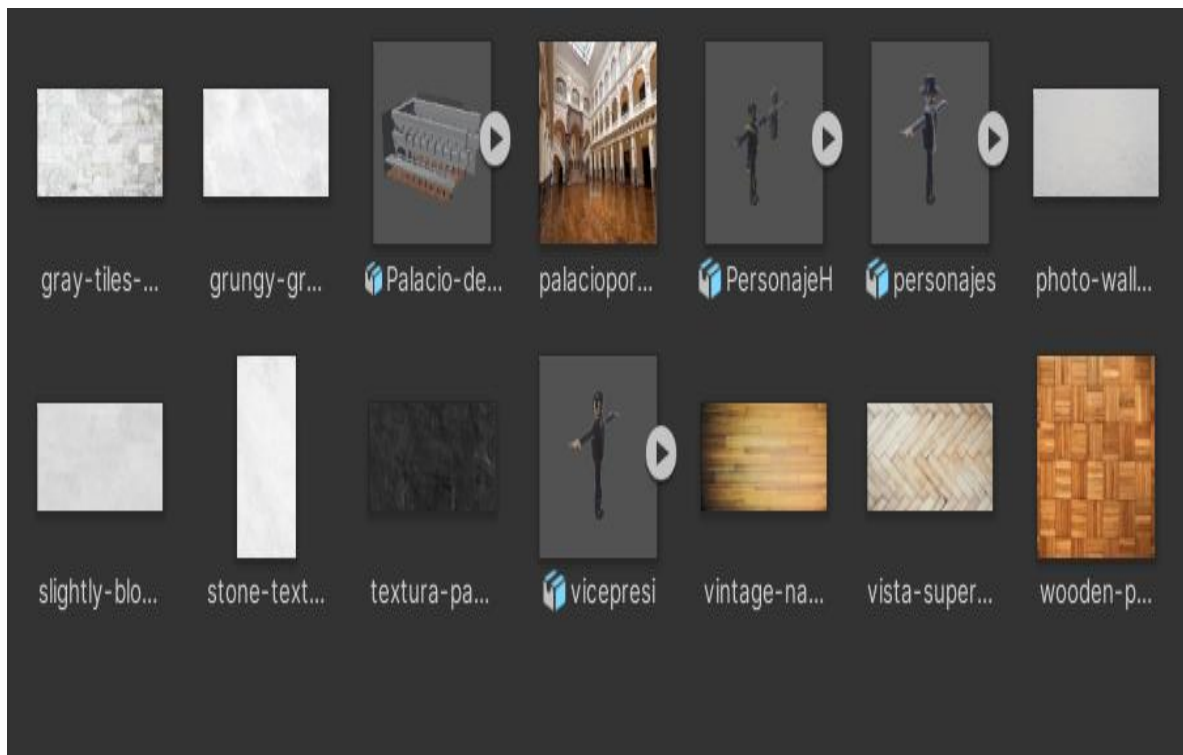
Nota: se muestra la exportación de los modelos a Unity

Para esta etapa, cada escenario fue exportado desde Blender como un archivo en formato .fbx, asegurando que los modelos mantuvieran su integridad durante la exportación. De esta manera, se procedió a crear una escena individual para cada entorno en Unity. Las escenas fueron organizadas en una carpeta llamada

Scenes. Como se muestra en la figura 34, el proceso consistió en hacer clic derecho dentro del Project en Unity, seleccionar la opción Create > Scene, y asignar un nombre adecuado a cada escena para evitar confusiones

3.9.2. Exportar texturas

Figura.- 33
Exportación de texturas

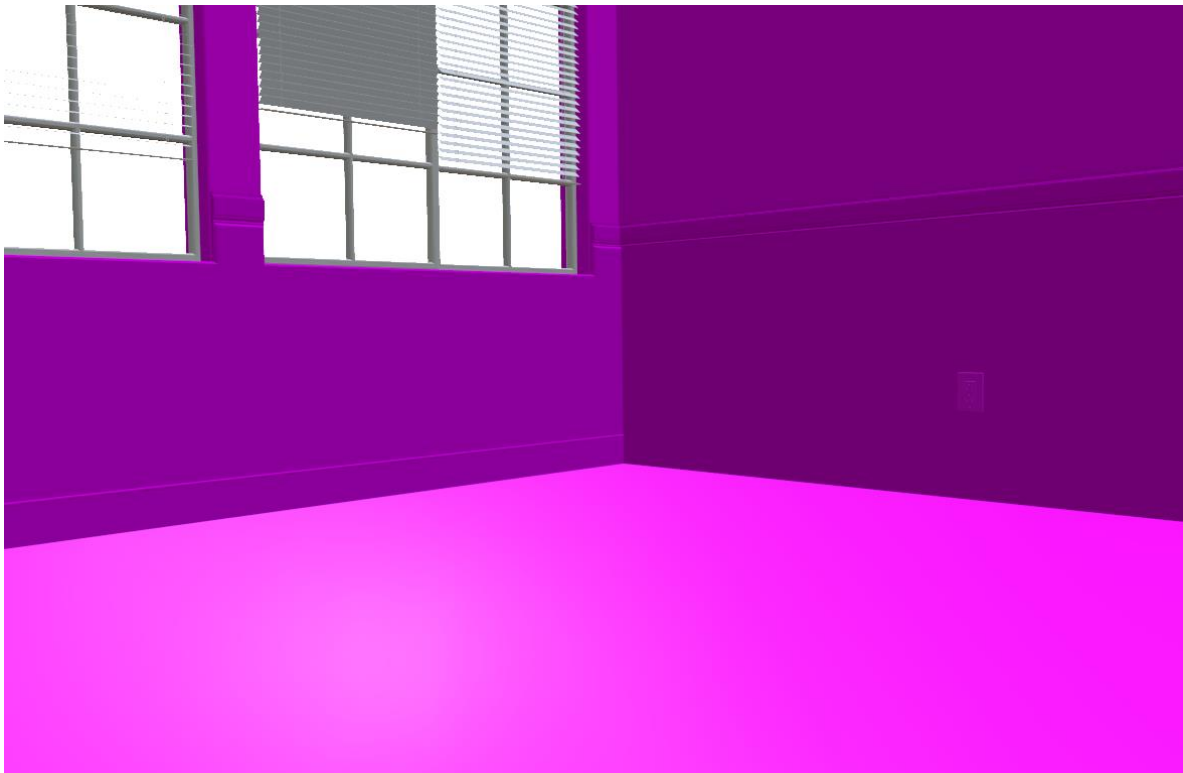


Nota: se muestra las diferentes texturas exportadas de cada escenario personaje

Para esta etapa, y con el fin de evitar posibles problemas con las texturas, se optó por exportarlas nuevamente junto con los escenarios. De esta manera, se garantizó que estuvieran disponibles en caso de que surgiera algún inconveniente. Todas las texturas fueron organizadas en una carpeta denominada Blender, facilitando su ubicación y evitando que se perdieran entre los demás assets agregados al proyecto.

3.9.3. Verificar que se hayan exportado correctamente las texturas

Figura.- 34
Textura mal exportada

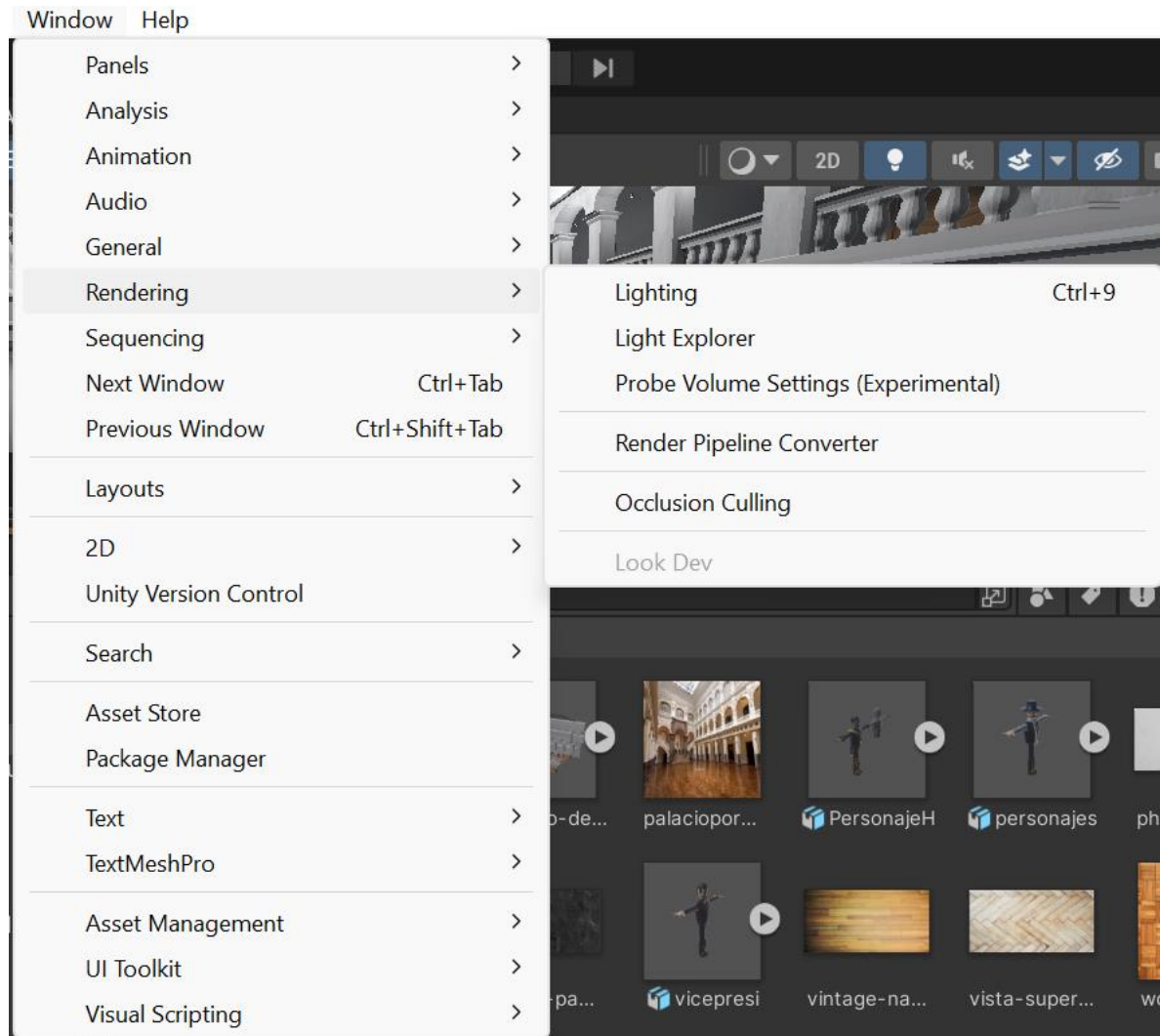


Nota: se observa como una textura se exporto incorrectamente

Durante la verificación, se observó que las texturas del menú no se exportaron correctamente. Inicialmente, se consideró que esto podría deberse a una manipulación inadecuada de los colores o las imágenes, pero finalmente se identificó que la causa del problema estaba en el tipo de proyecto de Unity utilizado. Al trabajar con URP (Universal Render Pipeline), es común que se presenten una mayor cantidad de errores en la exportación.

3.9.4. Reparar las texturas mal exportadas

Figura.- 35
Opción para reparar textura



Nota: se muestra una de las formas mas usuales de reparar las texturas dentro de unity

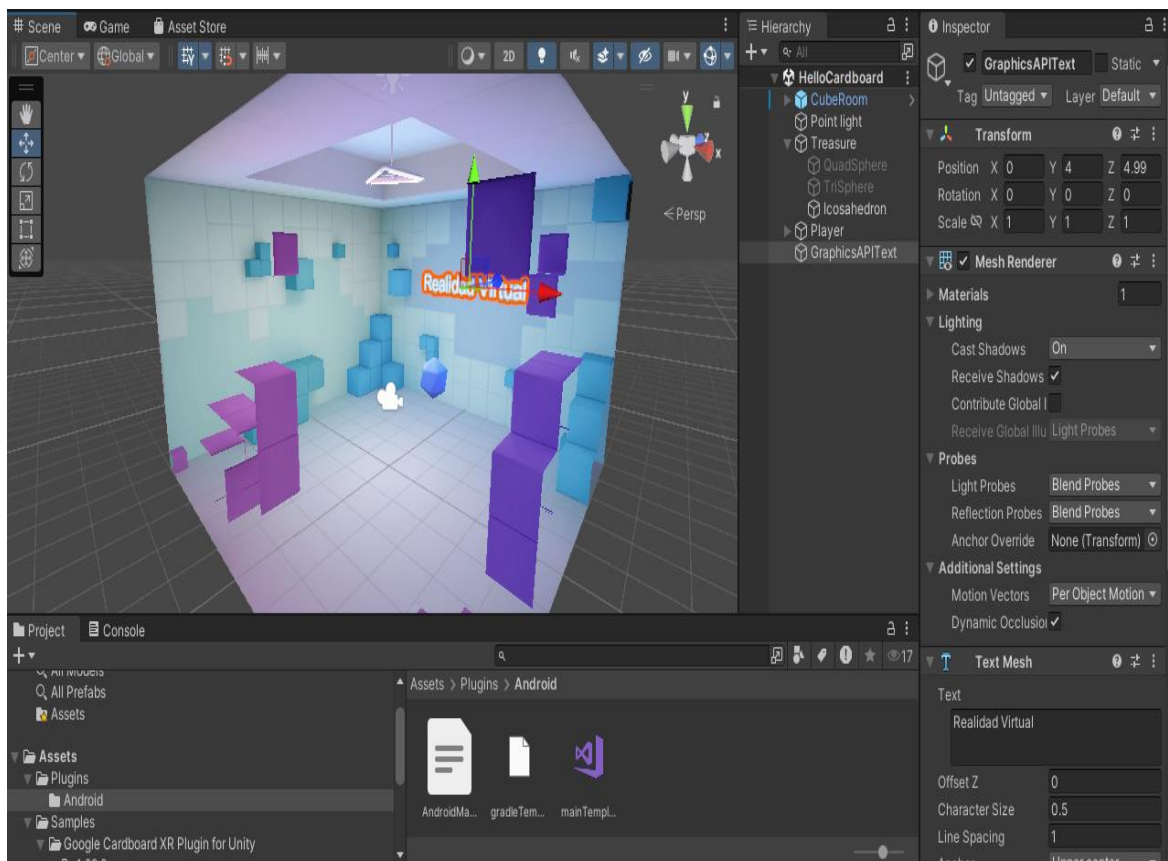
Para solucionar problemas con las texturas, incluidos aquellos que puedan haberse modificado durante la exportación, Unity ofrece la opción de acceder a Window > Rendering > Render Pipeline Converter. Desde este apartado, es posible realizar una reexportación de todos los ajustes relacionados con el Render Pipeline. Este proceso suele corregir errores comunes, como el conocido problema de la 'Textura

Rosa', que se utiliza para referirse a fallos de renderizado cuando las texturas no se asignan correctamente.

3.10. ITERACIÓN 6

3.10.1. IMPLEMENTACION DE HERRAMIENTAS EN LA REALIDAD VIRTUAL

Figura.- 36
Librería de realidad virtual



Nota: punto de referencia de la herramienta aplicada para el efecto de realidad virtual en móviles. Iniciando la creación del entorno de realidad virtual se está usando como herramienta principal el Unity 3D en “Canalización de renderizado universal” (URP) para la creación del entorno de realidad virtual. A si mismo estamos añadiendo la

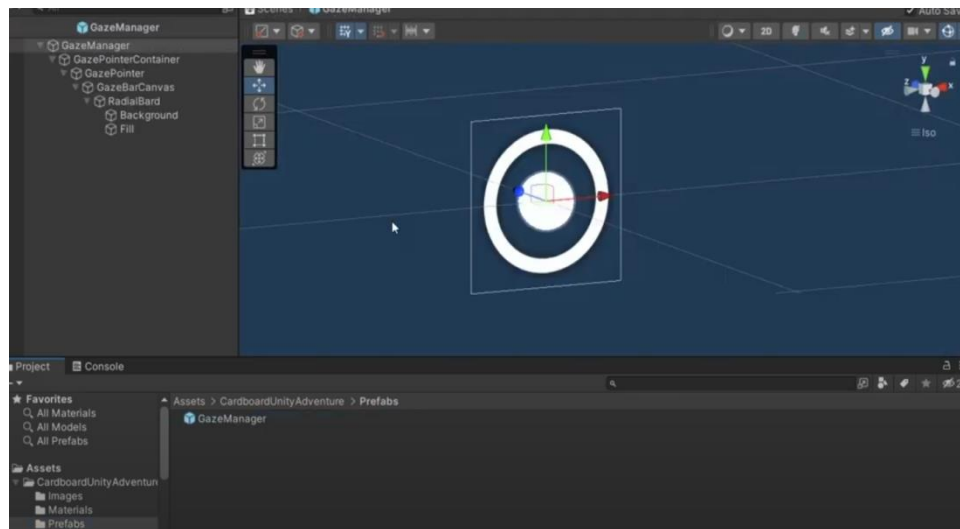
librería Google Cardboard XR Plugin for Unity, de Google para realizar la experiencia del entorno 3D.

Para comprender y conocer mejor este plugin que se está utilizando se estudió y practico con el tutorial que nos proporciona Google del como podemos empezar a utilizarlo. Como se nos muestra en la figura 15, se utiliza de ejemplo el ambiente prefabricado con el que cuenta el Plugin para una demostración básica de lo que es una inmersión 3D desde el móvil.

3.10.2. Interacción de la cámara con objetos

Este Script encargado de emitir un Raycast desde la cámara principal para detectar objetos interactivos dentro del campo de visión del usuario. Forma parte del sistema de interacción por mirada (Gaze Interaction System).

Figura.- 37
GazePointer



Nota: El GazePointer es lo que nos ayuda a seleccionar objetos dentro de la realidad virtual únicamente viéndolos por un periodo de tiempo

Para el apartado del seleccionar e interactuar con los objetos dentro de la realidad virtual se tenía que lograr que este proceso sucediera sin el tecleo de ningún botón o de la pantalla por lo que se usó el apartado de “GazeSelection” con el que estamos utilizando como un evento de selección con el cual interactuamos con los objetos dentro de la realidad virtual, para esto se utiliza como se puede ver en la figura 16, una areola que señalara el tiempo restante para que se ejecute la acción de un objeto señalado con el puntero que es el que se posiciona dentro de la areola, para este proceso se está utilizando como base el código de “Google CardBoard” llamado “CameraPointer” para la modificación y utilización del “GazeSelection”.

Figura.- 38
ScriptPointerManager

```
public class CameraPointerManager : MonoBehaviour
{
    [SerializeField] private GameObject pointer;
    [SerializeField] private float maxDistancepointer = 4.5f;

    [Range(0,1)]
    [SerializeField] private float disPointerObject = 0.95f;

    private const float _maxDistance = 10;
    private GameObject _gazedAtObject = null;
    // Start is called before the first frame update

    private readonly string interactableTag = "interactable";
    private float scaleSize = 0.025f;
    // Mensaje de Unity | 0 referencias
    private void Start()
    {
        GazeManager.Instance.OnGazeSelection += GazeSelection;
    }
    1 referencia
    private void GazeSelection()
    {
        _gazedAtObject?.SendMessage("OnPointerClick", null, SendMessageOptions.DontRequireReceiver);
    }
    // Mensaje de Unity | 0 referencias
}
```

Creando un nuevo Script llamado “CameraPointerManager” procedemos a copiar el contenido del otro script del addon “Camera Pointer” en la primera parte se tiene la idea de manejar el comportamiento del puntero (pointer), las distancias a las que puede interactuar con objetos (maxDistancepointer y _maxDistance), y las propiedades del objeto que está siendo “mirado” o interactuado en ese momento (_gazedAtObject), además de la escala y la etiqueta de los objetos interactivos.

De un manera más exacta con todos los marcadores y su función son:

```
[SerializeField] private GameObject pointer;
```

Esta línea se declara la variable privada llamada pointer de tipo GameObject. El atributo [SerializeField] permite que esta variable sea visible y editable en el Inspector de Unity sin perder su encapsulamiento (manteniéndola privada).

```
[SerializeField] private float maxDistancepointer = 4.5f.
```

Se declara una variable privada de tipo float llamada maxDistancepointer, la cual tiene un valor predeterminado de 4.5 y está marcada con [SerializeField], por lo que es editable en el Inspector de Unity. Esta variable define la distancia máxima que puede alcanzar el puntero en la escena.

```
[Range (0,1)] [SerializeField] private float disPointerObject = 0.95f.
```

Aquí se declara otra variable privada de tipo float llamada disPointerObject. El atributo [Range(0,1)] limita su valor en el Inspector de Unity entre 0 y 1 por lo que representa una proporción o una distancia relativa, relacionada con la distancia entre el puntero y otro objeto.

```
private const float _maxDistance = 10;
```

Se define una constante privada llamada _maxDistance de tipo float con un valor fijo de 10. Las constantes no pueden cambiar su valor durante la ejecución y aquí se usa para definir una distancia máxima fija para alguna funcionalidad (la distancia máxima para interactuar con objetos).

```
private GameObject _gazedAtObject = null;
```

Declara una variable privada de tipo GameObject llamada _gazedAtObject, que inicialmente se establece en null. Esta variable se utiliza para hacer referencia al objeto que el jugador está mirando o "apuntando" (gazing) en un determinado momento.

```
private readonly string interactableTac = "interactable";
```

Declara una constante de solo lectura (readonly) llamada `interactableTac` de tipo `string` con el valor "interactable". Se usa para definir una etiqueta o palabra clave que se utilice para identificar objetos interactivos en la escena.

```
private float scaleSize = 0.025f;
```

Declara una variable privada de tipo `float` llamada `scaleSize`, con un valor inicial de 0.025. Esto está relacionado con la escala de los elementos, como el puntero, cuando se acerque o aleje a un objeto.

3.11. EVALUACIÓN TÉCNICA

Los criterios seleccionados incluyen eficiencia, interactividad, compatibilidad, portabilidad, usabilidad y accesibilidad, garantizando que el producto final cumpla con los objetivos propuestos.

3.11.1. Eficiencia y Desempeño

El entorno de realidad virtual fue desarrollado utilizando Unity y Blender, herramientas ampliamente utilizadas en la industria del desarrollo de videojuegos y aplicaciones interactivas. Se priorizó la optimización de los recursos para garantizar una ejecución fluida en dispositivos con especificaciones moderadas. Se emplearon técnicas de optimización de modelos 3D, incluyendo reducción de polígonos y uso eficiente de texturas, asegurando un rendimiento adecuado incluso en hardware con capacidades limitadas.

3.11.2. Interactividad y Experiencia de Usuario

Se incorporaron principios de ludificación mediante la implementación de mecánicas interactivas diseñadas para mantener la atención del usuario. La retroalimentación auditiva refuerza la sensación de inmersión. Se realizó un proceso iterativo de pruebas con usuarios, lo que permitió ajustar la navegación, los controles y la interfaz de usuario para maximizar la comodidad y facilidad de uso.

3.11.3. Compatibilidad y Portabilidad

El entorno de realidad virtual fue diseñado para ser compatible con dispositivos de acceso común en el entorno educativo boliviano, tales como dispositivos Android con un giroscopio integrado (lo más importante dentro de la aplicación para su funcionabilidad) y soporte para RV, y visores de realidad virtual como Google Cardboard.

3.11.4. Usabilidad y Accesibilidad

El diseño del entorno prioriza una navegación sencilla e intuitiva, utilizando elementos visuales claros y una estructura amigable para los usuarios. Además, se consideró la inclusión de funciones que faciliten el acceso a estudiantes con diferentes necesidades, promoviendo un aprendizaje inclusivo.

3.11.5. Pruebas en Campo y Reacción del Público Objetivo

Gracias al permiso otorgado por la unidad educativa, se realizaron pruebas del entorno de realidad virtual con un grupo reducido de estudiantes del curso tercero de primaria "B". Estas pruebas permitieron observar de primera mano la reacción de los niños frente a la herramienta desarrollada.

Durante la actividad, los estudiantes mostraron entusiasmo y curiosidad por la experiencia. Muchos reconocieron los entornos virtuales presentados, explorándolos activamente a través del sistema de navegación implementado mediante estrellas interactivas. Este sistema permitió un recorrido lineal pero controlado, facilitando la orientación dentro del entorno, sin perder la posibilidad de observar libremente los alrededores.

Figura. - 39
Prueba en estudiantes



Nota: En la imagen se observa la prueba del entorno realizada con un estudiante del aula.

Durante la actividad, se explicó a los demás estudiantes el funcionamiento básico del sistema, permitiendo que aquellos que no pudieron interactuar directamente observaran en una pantalla secundaria la vista del participante activo. Esto garantizó que todos pudieran formar una opinión sobre el proyecto, incluso sin utilizar el visor.

Figura.- 40
Explicación del proyecto a los alumnos



Nota: Momento en el que se explica a los niños el modo de interacción con el entorno.

Debido a las limitaciones de tiempo y la disponibilidad del equipo, la prueba se realizó con un número reducido de estudiantes seleccionados del aula. Mientras un alumno utilizaba el visor de realidad virtual, el resto de sus compañeros podía observar en una pantalla proyectada lo que el usuario veía dentro del entorno virtual. Esta estrategia no solo permitió que todos los estudiantes estuvieran involucrados en la experiencia, sino que también generó un ambiente de expectativa, colaboración y comentarios espontáneos entre ellos.

Durante la demostración, se realizó una breve explicación al grupo sobre cómo moverse dentro del entorno virtual, señalando el uso de las estrellas como puntos de desplazamiento. Los niños rápidamente comprendieron la mecánica, y los que no pudieron interactuar directamente con el visor participaron activamente comentando lo que veían, haciendo preguntas y sugiriendo ideas. Este enfoque grupal permitió generar una experiencia colectiva de aprendizaje y evaluación.

Además, esta dinámica resultó útil para captar una retroalimentación más amplia, ya que los niños que observaban también pudieron responder preguntas sobre lo que entendieron del contenido mostrado y cómo se sintieron al respecto. De este modo, se recogieron impresiones tanto del usuario directo como del público observador, obteniendo así una visión más integral de la recepción del proyecto en su contexto real de aplicación. De este modo, se recogieron impresiones tanto del usuario directo como del público observador, obteniendo así una visión más integral de la recepción del proyecto en su contexto real de aplicación. Estos resultados fueron además respaldados por la docente a cargo del curso, quien emitió un Aval confirmando la utilidad pedagógica y la aceptación positiva del sistema por parte de los estudiantes (Anexo - J).

Tabla 24
Preguntas a los alumnos

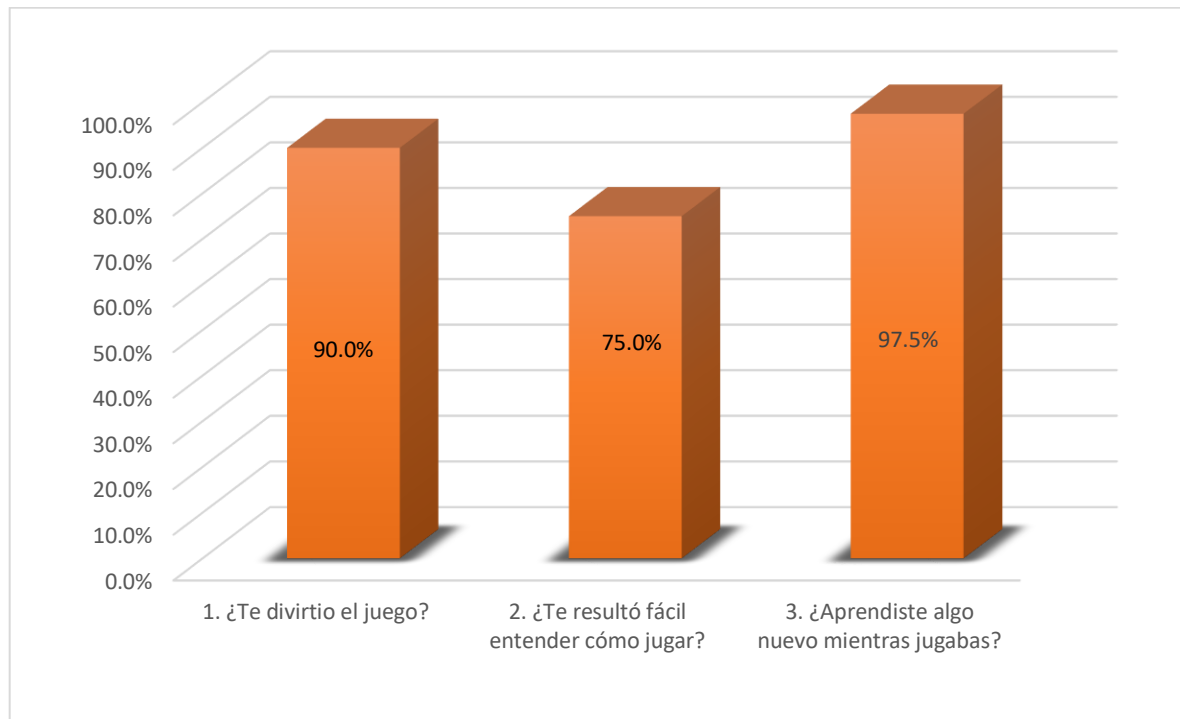
Pregunta	(respuesta) Valoración de los alumnos	Resultados en porcentajes	
1. ¿Te divirtió el juego?	“Me gustaría seguir jugando”, “Me gustó mucho, se veía bonito”.	90.9%	9.1%
2. ¿Te resultó fácil entender cómo jugar?	“Con la explicación ya entendí”, “Sí”.	75.0%	25.0%
3. ¿Aprendiste algo nuevo mientras jugabas?	“Sí”, “Entendí los audios y los videos, creo que puedo responder más a la profe”.	97.7%	2.3%

Nota: aquí se detalla las respuestas de los 88 estudiantes de manera escrita a las respuestas verbales obtenidas

En esta prueba directa puso a los alumnos a interactuar de primera mano con el proyecto de realidad virtual dando como resultado datos reales sobre la aceptación

de los mismos a la aplicación mencionada, consiguiendo un recibimiento bastante positivo al sistema, a continuación, se detallan los datos en una gráfica:

Figura.- 41
Respuesta de los alumnos al proyecto



Nota: en esta grafica se muestran los datos finales a la prueba con los alumnos a la aplicación de realidad virtual

La profesora encargada del curso calificó la herramienta como “espectacular” y observó un aumento notable en la participación e interés de los estudiantes. Indicó que, al ver el entusiasmo generado, es probable que los alumnos se comporten con mayor motivación en futuras sesiones si se incorpora regularmente esta herramienta lúdica en el proceso de enseñanza. Varios estudiantes incluso preguntaron cuándo podrían volver a usarla, lo cual sugiere un impacto positivo en su disposición hacia el aprendizaje

3.11.6. Evaluación de aprendizaje de los estudiantes con el sistema

El cuestionario (ANEXO-I) aplicado a los estudiantes de tercero de primaria tuvo como objetivo medir el impacto del sistema en el apoyo al aprendizaje del tema específico abordado. Para su aplicación, se seleccionaron diez estudiantes de cada aula (Aula A y Aula B), de los cuales cinco por aula tuvieron la oportunidad de utilizar el sistema de realidad virtual.

Tabla 25 .-
Preguntas de medición de aprendizaje

Preguntas	Opciones
¿Cuál es la función del Órgano Ejecutivo?	Crear Leyes Gobernar el país Juzgar delitos
¿Qué órgano del Estado crea las leyes?	Legislativo Judicial Ejecutivo
¿Qué hace el Órgano Judicial?	Hace elecciones Aplica justicia y hace cumplir las leyes Dirige la economía del país
Explica con tus palabras qué aprendiste sobre los órganos del Estado.	Pregunta abierta

Nota: en la tabla se muestra las preguntas y posibles respuestas que pueden seleccionar teniendo en cuenta el contenido del libro

Como conclusión, se evidenció una mayor calidad de atención por parte de los estudiantes al momento de utilizar el sistema. Asimismo, según la apreciación de la profesora a cargo, el carácter portable e innovador del entorno incentiva a los niños a repetir el recorrido, tanto como una forma de repaso del contenido como de entretenimiento. Esto demuestra que el sistema tiene un impacto real dentro del aula, funcionando como una herramienta de apoyo para los docentes de la materia de Ciencias Sociales de tercero de primaria.

3.12. Resultados después de la interacción con el entorno de realidad virtual

Posteriormente, los estudiantes interactuaron con el entorno de realidad virtual desarrollado en este proyecto, el cual presenta escenarios relacionados con los órganos del Estado, permitiendo a los estudiantes explorar y comprender de manera interactiva sus funciones y características.

Luego de la interacción con el sistema, se aplicó nuevamente el mismo cuestionario con el propósito de evaluar posibles mejoras en la comprensión de los contenidos(Anexo – L).

Pregunta	Respuestas correctas	Respuestas incorrectas
¿Qué hace el órgano ejecutivo?	27	5
¿Quién forma parte del órgano ejecutivo?	29	3
¿Qué se hace en el órgano judicial?	29	3
¿Quiénes conforman el órgano judicial?	28	4
¿Qué es el órgano legislativo?	23	9
¿Qué hacen en el órgano legislativo?	27	5

A partir de la comparación de los resultados obtenidos antes y después de la interacción con el entorno de realidad virtual, se observa una mejora significativa en el número de respuestas correctas.

Esto indica que el uso de entornos virtuales interactivos puede facilitar la comprensión de conceptos relacionados con la organización del Estado, permitiendo que los estudiantes aprendan de manera más dinámica y participativa.

La utilización de elementos visuales, personajes y escenarios dentro del entorno virtual contribuye a reforzar el aprendizaje y a generar un mayor interés por parte de los estudiantes.

3.13. EVALUACIÓN ECONÓMICA

La presente evaluación económica tiene como objetivo determinar el costo estimado del desarrollo del proyecto titulado “Entorno de Realidad Virtual utilizando Técnicas de Ludificación para el Apoyo a la Materia de Ciencias Sociales de Tercero de Primaria”.

Dado que el proyecto se desarrolló principalmente mediante herramientas como Unity y Blender, donde la mayor parte del esfuerzo se concentra en el diseño visual, la creación de modelos 3D y la integración de interactividad —más que en programación extensa—, se optó por un método de estimación basado en horas-hombre y costo por fase de desarrollo, en lugar del modelo COCOMO II tradicional, que se fundamenta en líneas de código (KLOC).

3.13.1. Cálculos Realizados

El proyecto fue desarrollado por un único integrante a lo largo de 6 meses, con una dedicación promedio de 20 horas semanales.

Esto representa un total aproximado de 480 horas-hombre invertidas durante el desarrollo.

Para determinar el costo económico, se consideró el costo del recurso humano por hora, junto con los gastos indirectos y de equipamiento.

Tabla 26
Costos del proyecto

Fase del proyecto	Horas estimadas	Descripción del trabajo realizado
Análisis y planificación	40 h	Definición de objetivos, alcance y estructura general.
Diseño conceptual y modelado 3D	180 h	Creación de entornos, objetos y personajes en Blender.
Integración en Unity	160 h	Configuración de escenas, scripts básicos y mecánicas interactivas.
Pruebas y ajustes	60 h	Revisión de funcionamiento, corrección de errores y optimización.
Documentación y presentación	40 h	Elaboración de informes, material audiovisual y documentación técnica.
Total, estimado	480 h	

a) Costo del recurso humano:

Costo promedio de desarrollador en Bolivia: 10 BOB/hora (≈ 1.5 USD/hora)

Total: 480 horas $\times$ 10 BOB = 4,800 BOB (≈ 700 USD)

b) Herramientas y software:

Unity (licencia gratuita para proyectos pequeños): 0 BOB

Blender (software gratuito): 0 BOB

c) Hardware y dispositivos:

Uso de computadora personal (amortización proporcional): 800 BOB (≈ 116 USD)

d) Otros costos:

Gastos indirectos (electricidad, conexión a internet, materiales): 400 BOB (≈ 58 USD)

3.13.2. Costos Totales

Para determinar el costo económico del proyecto, se consideraron los siguientes factores:

Costo del recurso humano

Se asume un costo promedio mensual de un desarrollador en Bolivia.

Ejemplo:

Costo mensual: 400 BOB/mes (aproximadamente 58 USD/mes).

Duración: 6 meses.

Total, recurso humano:

2400 BOB = 358.74 USD

Herramientas y software

Uso de Unity (licencia gratuita para proyectos pequeños): 0 BOB.

Uso de Blender (software gratuito): 0 BOB.

Hardware y dispositivos

Uso de una computadora personal (amortización proporcional): 800 BOB = 119.58 USD

Otros costos

Gastos indirectos (electricidad, conexión a internet, etc.): 400 BOB = 59.79 USD

Costo Total Estimado del Proyecto

Concepto	Costo en bolivianos	Equivalente en dólares (1 USD = 6.69 BOB)
Recurso humano	4,800	717.49
Herramientas y software	0	0
Hardware y dispositivos	800	119.58
Otros costos	400	58
Total	6,000	896.86

Nota: la tabla nos muestra los costos generales de los diferentes puntos tomados en cuenta

En conclusión, el costo total estimado del proyecto asciende a 6,000 BOB (aproximadamente 890 USD). Este valor es coherente con la magnitud del trabajo técnico y creativo involucrado, considerando el carácter educativo y experimental del proyecto. La mayor parte de los costos correspondieron al recurso humano, mientras que el uso de herramientas gratuitas redujo significativamente los gastos de software.

CONCLUSIONES

El proyecto logró cumplir satisfactoriamente su objetivo general al desarrollar un entorno de realidad virtual educativo, interactivo y funcional, alineado con el currículo de Ciencias Sociales de tercer grado. La aplicación permitió integrar de manera efectiva la tecnología y la metodología lúdica para fortalecer el aprendizaje significativo de los estudiantes.

En relación con los objetivos específicos, se analizaron los contenidos curriculares correspondientes a la temática de los órganos del Estado, seleccionando los conceptos más relevantes para su representación digital. Posteriormente, se diseñaron y modelaron escenarios tridimensionales utilizando Blender, incorporando elementos visuales y narrativos adecuados al nivel cognitivo de los estudiantes.

Asimismo, se implementaron técnicas de ludificación dentro del entorno virtual, integrando misiones e interacciones que fomentaron la motivación y la participación activa. Finalmente, las pruebas realizadas con estudiantes de tercer grado evidenciaron resultados positivos en cuanto a comprensión de los contenidos y entusiasmo hacia la experiencia de aprendizaje.

En conclusión, el proyecto demuestra que la realidad virtual puede ser una herramienta didáctica eficaz dentro del área de Ciencias Sociales, promoviendo una experiencia educativa inmersiva, dinámica y significativa.

RECOMENDACIONES

Para garantizar una experiencia óptima al interactuar con el entorno virtual, se recomienda agregar nuevos temas de la materia de ciencias sociales para dar un apoyo para todo el año educativo, a la vez que se podría expandir a otros cursos de grado superior con la misma dificultad, ya que esta solución podría ser abordada para otros cursos o para materias con dificultades parecidas.

De la misma manera se podría expandir el proyecto con nuevas interacciones y mayores datos sobre los órganos del estado.

GLOSARIO

GLOSARIO

Campo de Visión (FOV): O en inglés field of view es la extensión del entorno observable en un momento dado.

Forma Tradicional: de acuerdo al modelo educativo del estado plurinacional de Bolivia (pizarra y cuaderno)

Extrusión: La extrusión es una técnica que permite extender o alargar una superficie o un perfil 2D a lo largo de una dirección específica, creando así un objeto 3D.

Realidad Virtual (RV): Tecnología que permite al usuario interactuar con un entorno tridimensional simulado por computadora, creando una experiencia inmersiva y sensorial.

Ludificación (Ludificación): Aplicación de elementos de juego (desafíos, recompensas, niveles) en entornos no lúdicos, como la educación, con el fin de motivar y aumentar la participación.

Entorno Inmersivo: Espacio digital que da la sensación de estar físicamente presente en un entorno no real, como los creados por la realidad virtual.

Modelado 3D: Proceso de crear representaciones tridimensionales de objetos o escenas mediante software especializado.

Texturización: Técnica utilizada en gráficos 3D para aplicar imágenes o patrones a las superficies de los objetos modelados, dándoles un aspecto más realista.

Renderizado: Proceso de generar una imagen o animación a partir de un modelo 3D, añadiendo iluminación, texturas y efectos para hacer que el resultado final sea más realista.

Blender: Software libre y de código abierto utilizado para el modelado, animación y renderizado de gráficos en 3D.

Unity: Plataforma de desarrollo en tiempo real utilizada para la creación de experiencias interactivas en 2D, 3D, realidad virtual (RV) y realidad aumentada (RA).

Ludificación: Estrategia de diseño que incorpora elementos de juegos (como puntos, niveles o desafíos) en otros contextos, como la educación, para hacer las actividades más atractivas y motivadoras.

Prototipado: Proceso de creación rápida de una versión preliminar o prototipo de un producto para probar su funcionalidad y obtener retroalimentación antes de desarrollar la versión final.

Evaluación continua: Método de evaluación que se realiza de forma constante a lo largo del proceso de aprendizaje, en lugar de hacerlo solo al final. Permite identificar problemas y ajustar el proceso en tiempo real.

Simulación: Representación virtual de una situación o proceso del mundo real, que permite a los usuarios experimentar, practicar o observar sin los riesgos o limitaciones del entorno real.

Metodología MEDEERV: Método específico para el desarrollo de entornos educativos en realidad virtual, estructurado en varias fases que incluyen motivación, evaluación, enseñanza, estrategias, entre otras.

Campo de Visión (FOV): En realidad virtual, es el área que el usuario puede ver a través del visor. Cuanto más amplio es el campo de visión, mayor es la sensación de inmersión.

Inmersión sensorial: Proceso mediante el cual un usuario desconecta sus sentidos del mundo físico para percibir el mundo virtual, creando la ilusión de estar "dentro" del entorno digital.

Interactividad: Capacidad de un sistema o entorno de permitir que el usuario actúe sobre él y reciba una respuesta, lo que genera una interacción constante entre ambos.

Renderizado en tiempo real: Proceso en el que las imágenes y gráficos 3D se generan instantáneamente mientras el usuario interactúa con ellos, sin la necesidad de esperar tiempos de procesamiento largos.

Organigrama: Representación gráfica de la estructura jerárquica de una organización, mostrando las relaciones entre sus diferentes departamentos o individuos.

Proyectos de software multiplataforma: Desarrollo de software que puede ser ejecutado en diferentes plataformas o sistemas operativos sin necesidad de modificar el código.

Retroalimentación: Proceso de recibir información sobre el desempeño de un sistema o individuo con el fin de mejorar o ajustar su funcionamiento.

ANEXOS

CARTA DE INVITACIÓN A TUTORIA – Anexo A

La Paz, 6 de abril de 2024

Señor
Ing. Juan Pablo von Landwüst Gumucio
Presente. -

REF.: INVITACIÓN A TUTORÍA

Distinguido Ingeniero:

A tiempo de saludarlo y desearle éxito en sus funciones diarias; en mi condición de estudiante del 7mo Semestre de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad La Salle, y habiendo hecho una valoración de sus antecedentes profesionales, y su capacidad profesional en el área de ingeniería, me permito invitar a usted para que me colabore en calidad de **TUTOR** en el desarrollo de mi Trabajo de Grado Titulado “**AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL DE APOYO AL LA MATERIA DE CIENCIAS SOCIALES DIRIGIDO A NIÑOS DE TERCERO DE PRIMARIA EMPLEANDO TECNICAS DE LUDIFICACIÓN**”, cuyo perfil tengo a bien acompañar a la presente para su revisión y análisis. Asimismo, me comprometo ante usted cumplir y subsanar las sugerencias y/u observaciones que se presenten durante la elaboración del trabajo.

Sin otro particular, y seguro de su colaboración me despido.

Est. Gustavo Amir Reyes Gonzales

CI 84311189

CARTA DE ACEPTACIÓN Y COMPROMISO DE TUTORÍA – ANEXO B

La Paz, 10 de abril de 2024

Ref.: Aceptación Tutoría

Señor

Ing. Osamu Manuel Yokosaki Peñaranda

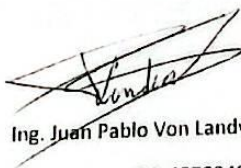
COORDINADOR DE CARRERA – INGENIERÍA DE SISTEMAS

Presente. Señor Ingeniero:

Una vez analizado y revisado el Perfil de Trabajo de Grado propuesto por el estudiante Gustavo Amir Reyes Gonzales, de la especialidad de Ingeniería de Sistemas, bajo el Título **"AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL DE APOYO A LA MATERIA DE CIENCIAS SOCIALES DIRIGIDO A NIÑOS DE TERCERO DE PRIMARIA EMPLEANDO TÉCNICAS DE LUDIFICACION"**, acepto hacerme cargo de su Tutoría y me comprometo a cumplir las responsabilidades inherentes a esta función, establecidas en el Reglamento de Graduación de la Universidad La Salle.

Para su consideración y fines consiguientes, adjunto a la presente un resumen de mi Curriculum Vitae.

Sin otro particular, reitero a usted la seguridad de mi mayor consideración.



Ing. Juan Pablo Von Landwüst Gumucio

C.I. 4878249



Ing. Osamu M. Yokosaki Peñaranda
Coordinador Carrera Ing. de Sistemas
UNIVERSIDAD LA SALLE
RECIBIDO

CARTA DE COLABORACION DE CASO DE ESTUDIO ANEXO C

La Paz 18 de febrero del 2025

Señor:

Hno. José Antonio Díez de Medina

DIRECTOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA TURNO MAÑANA

Presente.-

REF. SOLICITUD DE COLABORACIÓN PARA PROYECTO DE GRADO SOBRE
ENTORNO DE REALIDAD VIRTUAL

Me dirijo a usted con el propósito de solicitar su colaboración para llevar a cabo un caso de estudio en su prestigiosa institución educativa. Como estudiante de La universidad La Salle La Paz de la carrera de ingeniería de sistemas, como parte de mi proyecto de grado titulado " ENTORNO DE REALIDAD VIRTUAL UTILIZANDO TECNICAS DE LUDIFICACION PARA EL APOYO A LA MATERIA DE CIENCIAS SOCIALES DE TERCERO DE PRIMARIA", me gustaría contar con la participación de los estudiantes y profesor de tercer grado de primaria de La Salle para la gestión del año 2025.

El objetivo de este estudio es desarrollar un ambiente de realidad virtual que apoye el aprendizaje de Ciencias Sociales de una manera interactiva y lúdica para los niños de tercer grado. Creo que La Salle, con su compromiso con la educación innovadora, sería el escenario ideal para poner en práctica esta propuesta y obtener resultados valiosos para la mejora del proceso educativo.

Para lograr este objetivo necesito hacer un numero de encuestas y análisis a un grupo de niños del grado de 3ro de primaria y trabajar con el profesor a cargo de la materia de ciencias sociales del mismo grado para conseguir la información sobre los temas que llevan un mayor grado de dificultad en el aprendizaje y estudio de los alumnos.

Sin más por el momento, agradezco de antemano su colaboración y quedo a la espera de su pronta respuesta.



Est. Gustavo Amir Reyes Gonzales
 CI: 8431189

U.B.
 18.2.25
 Est. Soc. de P3

Recibí conforme
23-4-24
[Firma]



ULS/SIS-040/24/NE
La Paz, 23 de abril de 2024

Señor. -
Hno. Ph.D. José Antonio Díez de Medina
Director
Colegio La Salle, Turno Mañana

Presente. -

Asunto. - Solicitud de Autorización para desarrollo de Caso de Estudio

De nuestra consideración:

Nos complace hacer llegar a ustedes un atento saludo a tiempo de augurarle éxitos en la delicada labor que desarrolla en nuestro país a través de su prestigiosa institución.

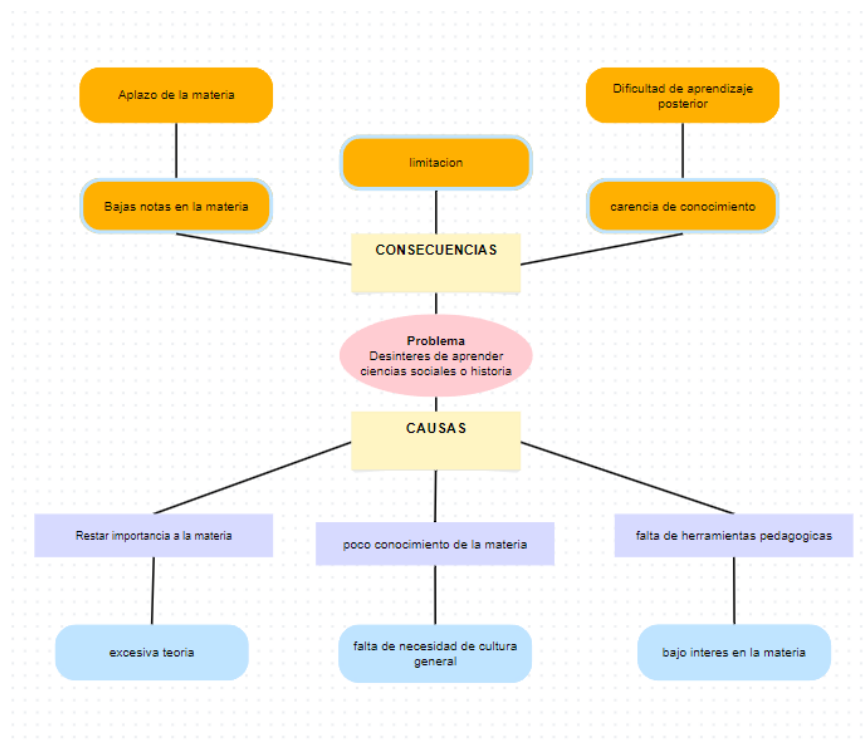
El motivo de la presente es informarles que la Universidad La Salle ejecuta en el marco de sus actividades de titulación, tareas que permitan a los estudiantes una aproximación a la sociedad y a las instituciones.

En ese sentido, y tomando en cuenta la importante tarea que ustedes vienen realizando en nuestra ciudad, nos permitimos solicitar que consideren al estudiante **Reyes Gonzales Gustavo Amir** con C.I. 8431189 LP de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de nuestra Universidad, pueda desarrollar el caso de estudio para el proyecto de grado titulado **"Ambiente de Realidad Virtual de Apoyo a la Materia de Ciencias Sociales, dirigido a niños de tercer grado de primaria empleando técnicas de ludificación"**, a fin de poder abordar en la misma desde una perspectiva académica, la misión que le toca desempeñar, en su calidad de postulante al grado académico de **Licenciado en Ingeniería de Sistemas**.

Con este grato motivo reiteramos a usted nuestras más altas consideraciones.

[Firma]
M.Sc. Esp. Ing. Osamu M Yc' osaki Peñaranda
Coordinador Ingeniería de Sistemas

Cc / Archivo ULS



ENTREVISTA – ANEXO F

Sí puedo grabar el audio, ¿verdad?

Sí.

¿Cómo siente la atención de los alumnos en sus clases de ciencias sociales?

Dependiendo, si va a ser una monótona donde vamos a dictar solamente, no hay mucha atención, pero si utilizamos otros recursos, ya sean videos u otro tipo de materiales, sí.

¿Qué materiales usar para enseñar?

Comúnmente videos. Ahora, por ejemplo, vamos a hacer rompecabezas, o sea, materiales que sean significativos, que los chicos palpen y con lo que puedan aprender.

¿Qué estrategias utiliza actualmente para abordar los temas que se le vean que se les dificultan a los estudiantes?

Las preguntas básicas yo creo no Empezar con preguntas, luego cuestionarios y algunos otros tipos de materiales,

por ejemplo, al margen de cuestionarios, sopa de letras, crucigramas, algo que algo que haga que ellos vuelvan a retomar o repetir o repasar el tema

¿Cuál es el nivel de atención que usted ve que presentan en su clase?

Hasta el momento bien.

En el momento tranquilo, sí atienden, pero como le digo, más es cuando se les presenta otro tipo de materiales distintos.

Ok, entonces, creo que sería todo eso. Una pregunta personal, ¿le gustaría tener otro material extra?

Como, por ejemplo, un entorno de red, tipo con los lentes, ¿verdad?

Ah, genial.

Sí, eso yo quería regresar con el celular.

Y no sé si conoce que hay como unas cajitas donde ponen el celular y se divide la vista para generar.

Ah, no, qué interesante. Sí, claro.

Sí, eso yo quería realizar.

No sé si le gustaría que lo realice.

Claro que sí, claro que sí.

ENTREVISTA 2 – ANEXO G

Tengo su permiso para grabar este audio.

Sí.

¿Cuáles son los temas de mayor valor cultural dentro de la currícula que usted utiliza?

¿En el curso?

Sí, de todo el libro, en general.

Bueno, la parte de lo que es la organización a nivel de nuestro país. Me refiero a lo que son los cuatro órganos.

¿Podría especificar algunos temas?

Los temas que necesito ser el plano legislativo, ejecutivo, electoral y el judicial

¿Le gustaría tener más herramientas para los temas?

Si sería posible, claro que sí. He estado viendo algunas y solamente veo diapositivas, pero digamos, videos que se puedan tener ya hechos, no. Entonces, tal vez hacer uno propio, estuve pensando en eso.

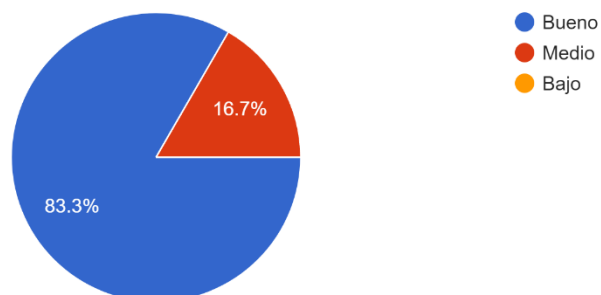
¿Y las herramientas de enseñanza con las que usted cuenta ahora son óptimas para estos temas?

Sí, utilizo al margen del libro lo que son, digamos, repasos, ¿no? Dependiendo, a veces rompecabezas, donde hay conceptos y los van formando, otras veces crucigramas otras sopas de letras, dependiendo son palabras claves que a ellos les sirva digamos para poder recordar los contenidos de los temas.

FORMULARIO - ANEXO H

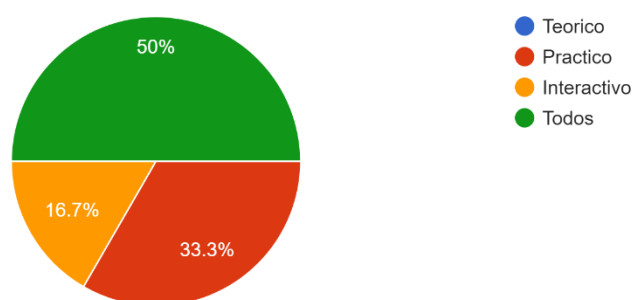
¿Cómo considera el nivel de interés y participación de sus estudiantes en las clases?

6 respuestas



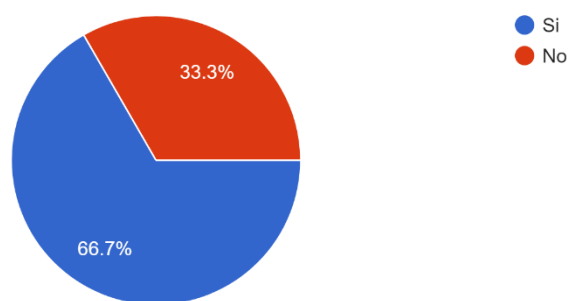
¿Qué método ha observado que genera mejores resultados de aprendizaje?

6 respuestas



¿Siente que dispone de suficientes recursos y herramientas para enseñar de manera efectiva?

6 respuestas



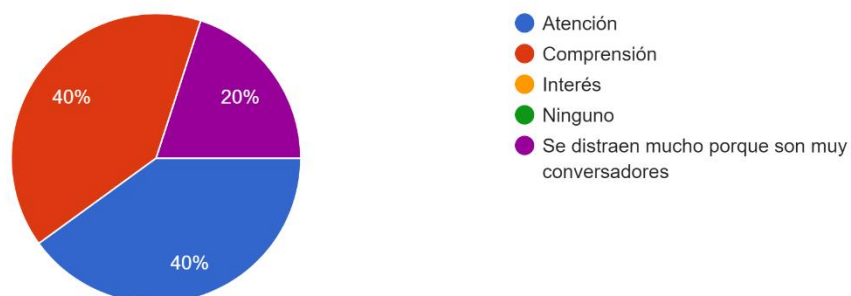
¿Qué tipo de herramientas considera necesarias para mejorar la enseñanza?

6 respuestas



¿Cuál considera que es la mayor dificultad al trabajar con sus estudiantes?

5 respuestas



¿Qué estrategias utiliza para afrontar estas dificultades?

6 respuestas

Ejercicios de atención, pausas activas, lecturas de comprensión, uso de diccionario, fichas interactivas y otros

Dinámicas de atención

Preguntas de ida y vuelta.
Absurdos
Retos
Desarrollo de comprensión.
Habilidad de la escucha activa.

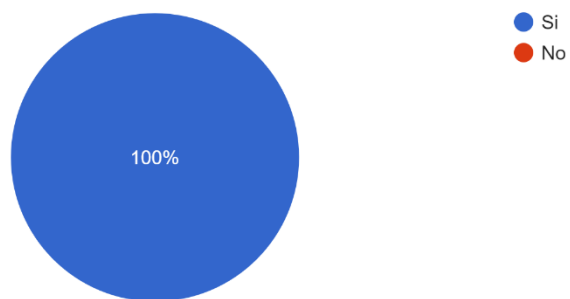
Que sea activa y participativa

Gamificación

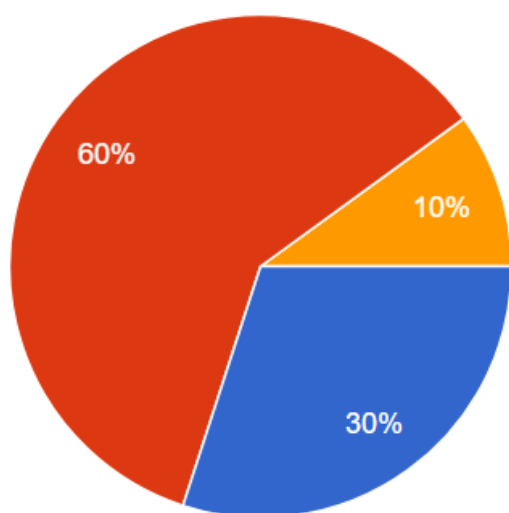
La participación

¿Le gustaría contar con herramientas de apoyo en su materia?

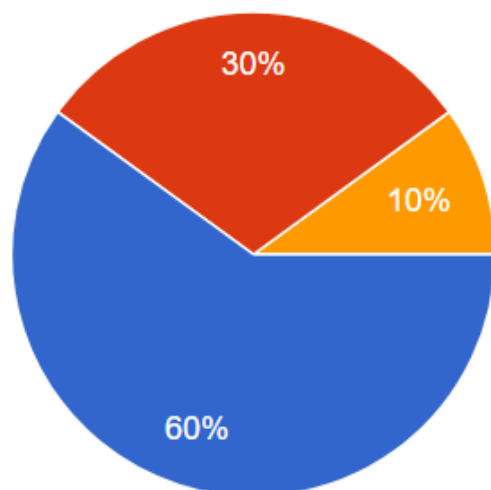
6 respuestas



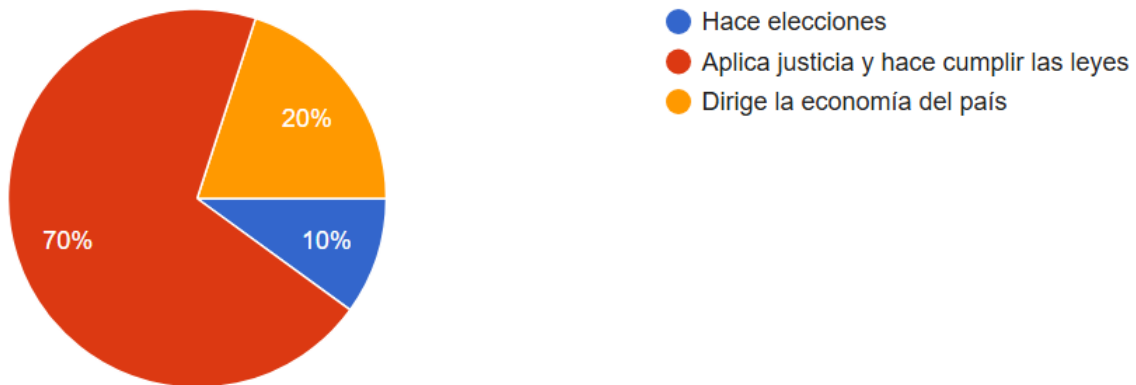
ANEXO – I



- Crear Leyes
- Gobernar el país
- Juzgar delitos



- Legislativo
- Judicial
- Ejecutivo



que uno hace la justicia y los demas ayudan

que el judicial hace la justicia y el otro manda

que el presidente esta en el ejecutivo y otros hacen las leyes

que uno gobierna y otro hace las reglas del pais

Los órganos del estado tiene funciones distintas y son como parte del cuerpo para que nuestro país esté gobernado

aprendi que cada organo tiene su trabajo y juntos ayudan al pais

hay partes que hacen cosas importantes

hay equipos que ayudan al pais

ANEXO - J

La Paz, 26 de noviembre de 2025

Señores
Universidad La Salle
Presente.-

Ref: Factibilidad del Proyecto "ENTORNO DE REALIDAD VIRTUAL UTILIZANDO TÉCNICAS DE LUDIFICACIÓN PARA EL APOYO A LA MATERIA DE CIENCIAS SOCIALES DE TERCERO DE PRIMARIA"

Por medio de la presente, quiero poner en su conocimiento que el proyecto de grado titulado "ENTORNO DE REALIDAD VIRTUAL UTILIZANDO TÉCNICAS DE LUDIFICACIÓN PARA EL APOYO A LA MATERIA DE CIENCIAS SOCIALES DE TERCERO DE PRIMARIA", desarrollado por el estudiante Gustavo Amir Reyes Gonzales, de la Universidad La Salle, ha sido evaluado en el contexto académico del Colegio La Salle.

Tras su prueba, se observó una mejora en el interés y la motivación de los estudiantes de 3ro de Primaria hacia la materia de Ciencias Sociales, evidenciándose un incremento en la participación, la curiosidad por los temas abordados y la disposición positiva hacia el aprendizaje. El uso de dinámicas lúdicas y entornos inmersivos de realidad virtual favoreció una experiencia educativa más atractiva, interactiva y enriquecedora.

En consecuencia, se avala y respalda el aporte pedagógico de dicho proyecto, reconociendo su valor como herramienta innovadora capaz de mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje y fomentar el compromiso académico de los estudiantes.

Se extiende la presente a solicitud del interesado para los fines que estime convenientes.



Firma

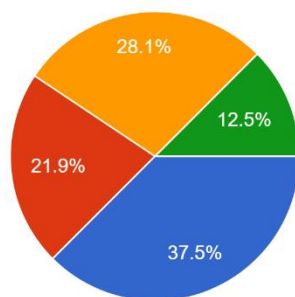
Ilhandt Orietta Chogre Tapia
Nombre y Apellido del firmante

Colegio La Salle

Anexo – K

Que hace el organo ejecutivo?

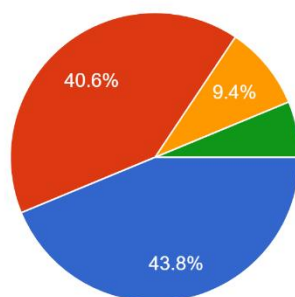
32 respuestas



- Hace las leyes del pais
- Dirige el pais y hace cumplir las leyes
- Construye escuelas
- Ordena el pais

Quien forma parte del organo ejecutivo

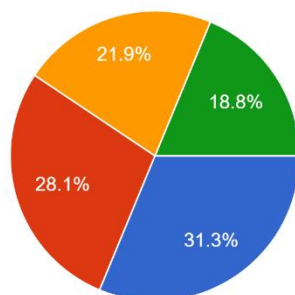
32 respuestas



- El presidente, vice presidente y ministros
- Los jueces y los jurados
- Los policias
- Ejecutivos de empresas

Quienes conforman el organo judicial

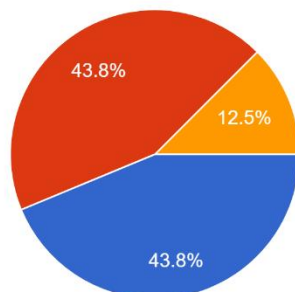
32 respuestas



- Los diputados
- Los ministros
- Los jueces y tribunales
- los policias

Que se hace en el organo judicial?

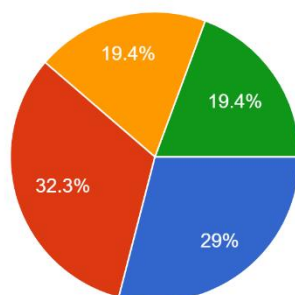
32 respuestas



- Se hacen leyes
- Juzgar a los que no cumplen las leyes
- Se elige al siguiente presidente

Que es el organo legislativo

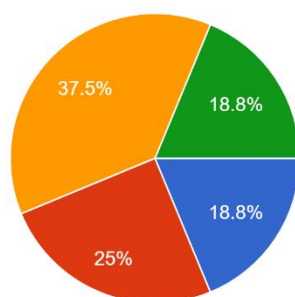
31 respuestas



- El organo que crea las leyes del pais
- El organo que dirige el pais
- El organo que contruye carreteras
- El organo que dirige a las escuelas

Que hacen en el organo legislativo?

32 respuestas

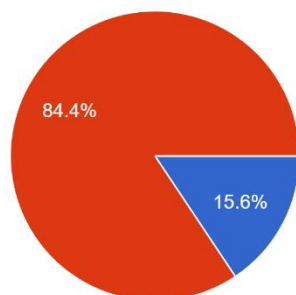


- Enseñan en las escuelas
- Aprueban y crean leyes
- Juzgar a las personas que no cumplen las leyes
- Dirigen la policia

Anexo – L

Que hace el organo ejecutivo?

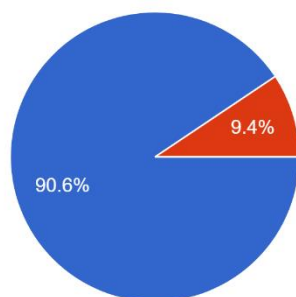
32 respuestas



- Hace las leyes del país
- Dirige el país y hace cumplir las leyes
- Construye escuelas
- Ordena el país

Quien forma parte del organo ejecutivo

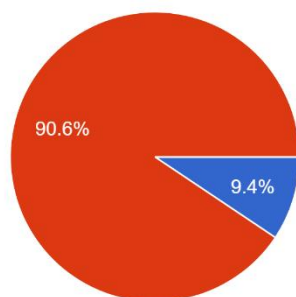
32 respuestas



- El presidente, vice presidente y ministros
- Los jueces y los jurados
- Los policias
- Ejecutivos de empresas

Que se hace en el organo judicial?

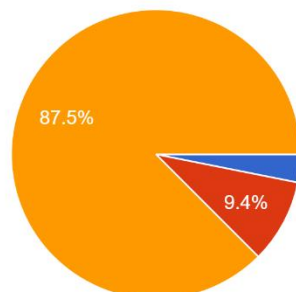
32 respuestas



- Se hacen leyes
- Juzgar a los que no cumplen las leyes
- Se elige al siguiente presidente

Quienes conforman el organo judicial

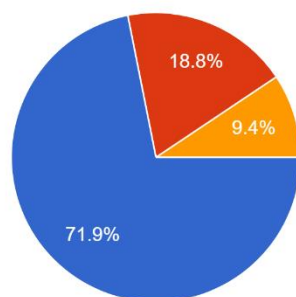
32 respuestas



- Los diputados
- Los ministros
- Los jueces y tribunales
- los policias

Que es el organo legislativo

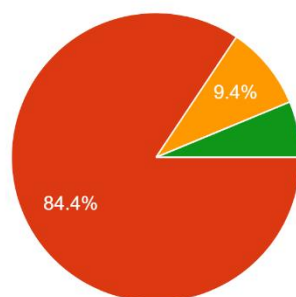
32 respuestas



- El organo que crea las leyes del pais
- El organo que dirige el pais
- El organo que contruye carreteras
- El organo que dirige a las escuelas

Que hacen en el organo legislativo?

32 respuestas



- Enseñan en las escuelas
- Aprueban y crean leyes
- Juzgar a las personas que no cumplen las leyes
- Dirigen la policia

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía

1. Adventure, U. (2022). *Youtube*. <https://www.youtube.com/@UnityAdventure>
2. Aguirre, L. M. (2023). *Aplicación móvil de realidad aumentada como medio de contribución para el aprendizaje*. Universidad de Nariño: Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.
3. Arquitectura de realidad virtual. (s.f.). En *Arquitectura de realidad virtual* (pág. 26).
4. Blender. (2024). *Blender manual*. <https://docs.blender.org/manual/es/4.1/copyright.html>
5. Blender. (s.f.). *Blender*. <https://www.blender.org>
6. Borrás-Gené, O. (2022). *Introducción a la ludificación o ludificación*. Madrid: Servicio de Publicaciones de la Universidad Rey.
7. Catalunya, U. P. (2014). *Introducción a la realidad virtual*. En *Introducción a la realidad virtual* (pág. 27). Catalunya.
8. Deterding, S. (2011). Ludification: Toward a definition. *Vancouver, BC*, pág. 4.
9. Ecured. (s.f.). *Ecured*. https://www.ecured.cu/Ingeniería_de_requisitos
10. Educo. (2018). *Facebook*. <https://es-la.facebook.com/EducoAct/photos/conoces-los-beneficios-de-la-realidad-virtual-aplicada-a-la-educación-te-lo-cont/1928067413871099/>
11. Europea, U. (2023). *Universidad europea*. <https://universidadeuropea.com/blog/ludificación/>
12. Gené, O. B. (2015). *Fundamentos de la ludificación* (pág. 33). Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
13. Jay. (2016). *VR LENS LAB*. <https://web.archive.org/web/20180327212152/https://vr-lens-lab.com/field-of-view-for-virtual-reality-headsets/>
14. Lara, M. O. (2019). *Metodología MEDEERV*. <https://es.scribd.com/document/434336446/Metodologia-MEDEERV>
15. Ledezma, G. S. (2005). *Jugando juntos: un tercer lugar para niños de 3 a 6 años y su familia*. En G. S. Ledezma, *La importancia del juego* (pág. 19). México: Bibliotecas UDLAP - Colección de Tesis Digitales.
16. Montes, C. E. (2010). *Metodología de la investigación tecnológica*. Perú: Imagen Gráfica SAC.
17. Murillo Espinoza, O. F. (2015). *Aplicación móvil de realidad virtual inmersiva con CardBoard como apoyo al aprendizaje sobre la cultura Tihuanacota*. La Paz: Universidad Mayor de San Andrés.
18. NUVAWEB. (2024). *NUVAWEB*. <https://nuvaweb.com/ingenieria-de-requisitos/#gs.fzq6rf>

19. Plata, U. N. (s.f.). *Ingeniería de requerimientos*. https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/4057/2_-_Ingeniería_de_requerimientos.pdf?sequence=4
20. Rivera Rellán, N., & Konstantinidi, K. (2022). Uso de la ludificación como metodología de aprendizaje. En K. Konstantinidi (Coord.), *Metodologías de enseñanza-aprendizaje para entornos virtuales* (pp. 65-74). Madrid, España.
21. Rodríguez, V. (2022). *Programas para crear realidad virtual*. <https://i-amvr.com/programas-para-crear-realidad-virtual/>
22. Salle, C. L. (2020). *La Salle de Convenio*. <https://lasallelpt.edu.bo/index.php/quienes-somos>
23. Samperio, G. A. (2017). *Metodología para el modelado de sistemas de*. México: Tecnológico Nacional de México en Celaya.
24. Santos, M. L. (2020). *Aplicación móvil de realidad virtual para el aprendizaje estudiantil*. Perú.
25. Tirado-Olivares, M. C.-C. (2022). *Uso de entornos de realidad virtual para la enseñanza de la Historia en educación primaria*. Ediciones Universidad de Salamanca.
26. Torres-Samperio, G. A. (s.f.). Propuesta para la ludificación de experimentos en los laboratorios virtuales. *Pädi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 1-9.
27. Valencia, E. M. (2021). *La realidad virtual como recurso didáctico en la educación superior*. Málaga, España: Publicaciones y Divulgación Científica, Universidad de Málaga.
28. González, C., & Muñoz, P. (2020). Realidad virtual y aumentada en la educación: diseño de experiencias inmersivas de aprendizaje. *Eduotec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (73), 55–70.
29. Cabero-Almenara, J. (2019). *Tecnologías digitales en la educación: retos y oportunidades para la innovación docente*. Universidad de Sevilla.
30. Cabero-Almenara, J., Miravete-Gracia, M., & Palacios-Rodríguez, A. (2025). Aprendizaje en realidad virtual: impacto en la carga cognitiva y el rendimiento del alumnado universitario. *RED. Revista de Educación a Distancia*.
31. Cabero-Almenara, J., Miravete Gracia, M., Serrano Hidalgo, M., & Núñez Domínguez, T. (2025). Evaluación de objetos de realidad virtual en la educación: análisis de la usabilidad y aspectos técnicos y estéticos por estudiantes. *Hacheteteapé*.
32. Coll, C. (2004). *Psicología de la educación y práctica educativa*. Graó.
33. Díaz Barriga, F., & Hernández, G. (2010). *Estrategias de enseñanza-aprendizaje: fundamentos, técnicas y aplicaciones*. McGraw-Hill.
34. Freire, P. (1970). *Pedagogía del oprimido*. Siglo XXI Editores.

35. González, M., & Muñoz, J. (2020). Realidad virtual en la enseñanza de las ciencias sociales: experiencias innovadoras en el aula. *Revista de Educación y Tecnología*, 18(2), 45–60.
36. Tenti Fanfani, E. (2007). *La escuela y la cuestión social*. Siglo XXI Editores.