

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ



FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



“SOFTWARE DIDÁCTICO PARA EL APRENDIZAJE DE NIÑOS EN EDAD PREESCOLAR POR MEDIO DE REALIDAD VIRTUAL: CASO DE ESTUDIO ‘UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO RÉPLICA MANTA’”

**TRABAJO DE TITULACIÓN MODALIDAD PROYECTO INTEGRADOR,
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO/A EN
SISTEMAS**

AUTORES:

- MERO PÁRRAGA GÉNESSIS DAYANA
- PARRALES MOREIRA KEVIN ANDRÉS

DIRECTOR DEL TEMA: EC. SAÚL MURILLO, MG.

COTUTOR DEL TEMA: ING. EDGARDO PANCHANA, MG.

Periodo lectivo 2018 - 2019



Ulearn
UNIVERSIDAD LAICA
"ELOY ALFARO DE MANABI"

SOFTWARE DIDÁCTICO PARA EL APRENDIZAJE DE NIÑOS EN EDAD
PREESCOLAR POR MEDIO DE REALIDAD VIRTUAL: CASO DE ESTUDIO
"UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO RÉPLICA MANTA"



CERTIFICACIÓN:

En calidad de docente tutor de la Facultad de Ciencias Informáticas de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabi, certifico:

Haber dirigido y revisado el trabajo de titulación, cumpliendo el total de 64 horas presenciales, bajo la modalidad de Proyecto Integrador, cuyo tema del proyecto es **"SOFTWARE DIDÁCTICO PARA EL APRENDIZAJE DE NIÑOS EN EDAD PREESCOLAR POR MEDIO DE REALIDAD VIRTUAL: CASO DE ESTUDIO UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO 'RÉPLICA MANTA'"**, el mismo que ha sido desarrollado de acuerdo a los lineamientos internos de la modalidad en mención y en apego al cumplimiento de los requisitos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico, por tal motivo CERTIFICO, que el mencionado proyecto reúne los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometido a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

La autoría del tema desarrollado corresponde a la señorita MERO PÁRRAGA GÉNESSIS DAYANA y al señor PARRALES MOREIRA KEVIN ANDRÉS, estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas, periodo académico 2018-2019, quien se encuentra apto para la sustentación de su trabajo de titulación.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Manta, 07 de febrero de 2019.

Lo certifico,

Ec. Saúl Murillo Nevárez, Mg.

Director del Proyecto

Docente Facultad de Ciencias Informáticas

Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabi



TRABAJO DE TITULACIÓN MODALIDAD PROYECTO INTEGRADOR,
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE: INGENIERO/A EN
SISTEMAS

"SOFTWARE DIDÁCTICO PARA EL APRENDIZAJE DE NIÑOS EN EDAD
PREESCOLAR POR MEDIO DE REALIDAD VIRTUAL: CASO DE ESTUDIO
'UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO RÉPLICA MANTA'"

Tribunal examinador que declara APROBADO el Grado de
INGENIERO/A EN SISTEMAS, del, la, las o los señor/ita:

MERO PÁRRAGA GÉNESSIS DAYANA
PARRALES MOREIRA KEVIN ANDRÉS

Mg. Juan Carlos Sendon Varela
(Presidente Tribunal)

Dr. José Arteaga Vera
(Miembro del tribunal)

Mg. Fabricio Rivadeneira Zambrano
(Miembro del Tribunal)

Manta, 25 de febrero de 2019

Declaración expresa de autoría

Nosotros, Mero Párraga Génessis Dayana y Parrales Moreira Kevin Andrés, en calidad de autores del Trabajo de Titulación realizado “SOFTWARE DIDÁCTICO PARA EL APRENDIZAJE DE NIÑOS EN EDAD PREESCOLAR POR MEDIO DE REALIDAD VIRTUAL: CASO DE ESTUDIO UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO ‘RÉPLICA MANTA’” por la presente autorizamos a la UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ, hacer uso de todos los contenidos que nos pertenecen con el respaldo de los autores reconocidos en las citas o parte de los que contiene, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autores nos corresponden, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a nuestro favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Mero Párraga Génessis Dayana
C.I 131346870-2

Parrales Moreira Kevin Andrés
C.I 131643518-7



Dedicatoria

El presente trabajo de titulación se lo dedico principalmente a Dios, por darme la fuerza de voluntad para superarme día con día.

A mi madre quien ha sido mi motor y pilar fundamental dándome el ejemplo cada día para alcanzar mis metas.

A mis hermanas por estar siempre presente y hacerme reír cuando el estrés ha llegado.

A mis abuelos y tíos quienes me han apoyado durante todos estos años de carrera.

A mis amigos quienes creyeron en mí y compartieron esta etapa de mi vida.

A todas las personas que de una u otra manera han contribuido con el desarrollo de este proyecto.

Génessis Mero Párraga.



Dedicatoria

Dedico de manera especial a mis padres Victor Parrales y Mirian Moreira pues ellos fueron mi principal crecimiento para la construcción de mi vida profesional, por brindarme de su tiempo y de su ayuda, por estar siempre conmigo en las buenas y en las malas.

A mi hermana Andrea Parrales quien ha estado siempre junto a mi brindándome su apoyo incondicional. Y a todas las personas que me han apoyado y creyeron en mí.

Kevin Parrales Moreira.

Agradecimiento

Con estas líneas quiero expresar un sincero agradecimiento, en primer lugar, a Dios por brindarme salud, fortaleza y permitirme culminar este proyecto de titulación para cumplir con una de mis metas de vida profesional.

Agradezco a mi madre, hermanas, abuelos, tíos por ser un apoyo incondicional en este largo camino y no dejarme decaer ante las adversidades presentadas. A los amigos con los que compartí largas horas de estrés y quienes me soportaron en los momentos de enojo dándome ese impulso de confianza que necesitaba.

Agradezco a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí y en especial a los docentes de la Facultad de Ciencias Informáticas quienes me brindaron las herramientas y conocimientos necesarios para mi futuro como profesional.

Gracias a la vida por este nuevo triunfo y gracias a todas las personas que nos apoyaron y creyeron en la realización del proyecto de titulación como al Ec. Saúl Murillo por formar parte de este proyecto y guiarnos en el desarrollo de este, ejerciendo el papel de docente tutor. Al Ing. Edgardo Panchana quien desempeñó la función de cotutor y brindarnos sus conocimientos en el área técnica.

Génessis Mero Párraga.

Agradecimiento

El amor recibido, la dedicación y la paciencia con la que cada día se preocupaban mis padres por nuestro avance y desarrollo de este proyecto de titulación y a lo largo de mis estudios, es simplemente único y se refleja en la vida de un hijo.

Gracias a mis padres por ser los principales promotores de mis sueños, gracias a ellos por cada día confiar y creer en mí y en mis expectativas, gracias a mi madre por estar dispuesta a acompañarme cada larga y agotadora noche de estudio, agotadores noches en las que su compañía y la llegada de sus cafés era para mí como agua en el desierto, gracias a mi padre por siempre desear y anhelar siempre lo mejor para mi vida, gracias por cada consejo y por cada una de sus palabras que me guiaron durante el transcurso de mi vida. Gracias a mi hermana a la que tenía que ser un ejemplo para ella día tras día apoyándome indirectamente a no caer.

Gracias a la vida por este nuevo triunfo y gracias a todas las personas que me apoyaron y creyeron en la realización del proyecto de titulación como al Ec. Saúl Murillo, Mg. por formar parte de este proyecto y guiarnos en el desarrollo de este, ejerciendo el papel de docente tutor. Al Ing. Edgardo Panchana quien desempeñó la función de cotutor y brindarnos sus conocimientos en el área técnica.

Kevin PARRALES MOREIRA.



Índice de Contenido

INTRODUCCIÓN	19
1. UBICACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA	20
2. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA	22
2.1. GÉNESIS DEL PROBLEMA:	22
2.2. ESTADO ACTUAL DEL PROBLEMA:	23
3. DIAGRAMA DE CAUSA-EFECTO DEL PROBLEMA	24
4. OBJETIVOS GENERAL – ESPECÍFICOS	25
4.1. OBJETIVO GENERAL.	25
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE INVESTIGACIÓN Y DE RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA	25
5. JUSTIFICACIÓN	26
6. BREVE EXPLICACIÓN DEL CONTENIDO DEL TRABAJO	27
CAPITULO I: MARCO TEÓRICO	28
7. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIONES RELACIONADAS AL TEMA PRESENTADO	29
7.1. “USO DE LA REALIDAD VIRTUAL, EN LA EDUCACIÓN DEL FUTURO EN CENTROS EDUCATIVOS DEL ECUADOR”	29
7.2. “LA REALIDAD VIRTUAL COMO HERRAMIENTA EN LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ANATOMÍA HUMANA PARA EL NIVEL EGB II”	30
7.3. “CUÁNDO Y CÓMO USAR LA REALIDAD VIRTUAL EN LA ENSEÑANZA”	31
8. DEFINICIONES CONCEPTUALES	33
8.1. ¿QUÉ ES LA REALIDAD VIRTUAL?	33



8.2.	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE GAFAS DE REALIDAD VIRTUAL	34
8.2.1.	Hardware necesario.	34
8.2.2.	Resolución.	35
8.2.3.	Tasa de refresco.	36
8.2.4.	Ángulo de visión.	36
8.2.5.	Sensores.	37
8.2.6.	Área de rastreo.	38
8.3.	¿QUÉ MECANISMOS INTERVIENEN EN LA REALIDAD VIRTUAL?	38
8.3.1.	Gráficos 3D.	38
8.3.2.	Técnicas de estereoscopía.	38
8.3.3.	Simulación del comportamiento.	39
8.3.4.	Facilidad a la hora de navegar.	39
8.3.5.	Técnicas para una inmersión total.	39
8.4.	¿CÓMO SE GENERA CONTENIDO PARA LA REALIDAD VIRTUAL?	40
8.5.	¿QUÉ ES LA TECNOLOGÍA EDUCACIONAL?	40
8.5.1.	Relación de la Realidad Virtual con los Objetivos Educativos y los Estilos de Aprendizaje.	41
8.6.	¿CÓMO INCORPORAR LA REALIDAD VIRTUAL AL SISTEMA EDUCATIVO?	42

CAPITULO II: MARCO INVESTIGATIVO **45**

9.	TIPOS DE INVESTIGACIÓN	46
9.1.	INVESTIGACIÓN CUALITATIVA	46
9.2.	INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA	46
9.3.	INVESTIGACIÓN DE CAMPO	46



10. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.	48
10.1. MÉTODO INDUCTIVO	48
10.2. MÉTODO DEDUCTIVO	48
11. HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	49
ENCUESTA. -	49
ENTREVISTA. -	49
OBSERVACIÓN. -	49
12. FUENTES DE INFORMACIÓN DE DATOS	51
12.1. FUENTES PRIMARIAS	51
12.2. FUENTES SECUNDARIAS	51
13. ESTRATEGIA OPERACIONAL PARA LA RECOLECCIÓN Y TABULACIÓN DE DATOS	53
13.1. PLAN DE RECOLECCIÓN	53
13.2. PLAN DE TABULACIÓN DE LOS DATOS	54
13.3. PLAN DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS	54
14. POBLACIÓN DE ESTUDIO	55
15. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	56
15.1. PRESENTACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS	56
15.2. ANÁLISIS DE LA ENCUESTA REALIZADA A LAS DOCENTES	57
<u>CAPITULO III: MARCO PROPOSITIVO (PROPUESTA)</u>	<u>70</u>
16. METODOLOGÍA SCRUM Y EXTREME PROGRAMMING (XP)	71
17. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE TRABAJO	73
17.1. INTRODUCCIÓN	73



17.2. PROPÓSITO	73
17.3. FUNCIONALIDADES	74
Mostrar las figuras geométricas	74
Mostrar los colores	74
Mostrar las profesiones	74
Mostrar las partes del cuerpo humano	74
Reproducir sonido indicando el objeto mostrado	75
Navegar dentro de la escena	75
Manejar un puntaje (score)	75
17.4. DESARROLLO DEL SOFTWARE	75
17.4.1. Especificaciones técnicas	78
17.5. DETERMINACIÓN DE RECURSOS	79
17.5.1. Humanos.	79
17.5.2. Tecnológicos.	79
17.5.3. Económicos.	80
17.6. HISTORIAS DE USUARIO	81
17.7. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN	89
17.7.1. Casos de uso	89
17.7.2. Prototipos de interfaces	93
17.7.3. Evaluación	95
17.7.4. Prueba de usabilidad	95
17.8. ETAPAS DE ACCIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA PROPUESTA	97
17.8.1. Personas y roles del proyecto	97



17.8.2.	Requisitos funcionales del sistema	97
17.8.3.	Pila del producto (Product Backlog)	100
17.8.4.	Pila del sprint (sprint Backlog)	101
17.8.5.	Sprint	107
CAPITULO IV: EVALUACIÓN DE RESULTADOS		118
18.	INTRODUCCIÓN	119
19.	PRUEBAS	120
19.1.	PRUEBAS UNITARIAS.	120
19.2.	PRUEBAS DE INTEGRACIÓN.	127
19.3.	PRUEBAS DEL SISTEMA.	128
19.4.	PRUEBAS DE ACEPTACIÓN.	129
20.	SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE RESULTADOS	130
20.1.	LIMITACIONES	130
21.	CONCLUSIONES	132
22.	RECOMENDACIONES	137
23.	BIBLIOGRAFÍA	138
24.	ANEXOS	142
25.	GLOSARIO	184

Índice de Tablas

<i>Tabla 1: Relación de la Realidad Virtual con los Estilos de Aprendizaje.</i>	41
<i>Tabla 2: Relación de la Realidad Virtual con los Objetivos Educativos.</i>	42
<i>Tabla 3: Plan de Recolección de Datos.</i>	53
<i>Tabla 4: Población de estudio.</i>	55
<i>Tabla 5: Pregunta 1.</i>	57
<i>Tabla 6: Pregunta 2.</i>	58
<i>Tabla 7: Pregunta 3.</i>	60
<i>Tabla 8: Pregunta 4.</i>	61
<i>Tabla 9: Pregunta 5.</i>	62
<i>Tabla 10: Pregunta 6.</i>	63
<i>Tabla 11: Pregunta 7.</i>	64
<i>Tabla 12: Pregunta 8.</i>	66
<i>Tabla 13: Pregunta 9.</i>	67
<i>Tabla 14: Pregunta 10.</i>	68
<i>Tabla 15: Herramientas de desarrollo.</i>	76
<i>Tabla 16: Requerimientos técnicos.</i>	78
<i>Tabla 17: Recursos económicos.</i>	80
<i>Tabla 18: Historias de usuario.</i>	81
<i>Tabla 19: Personas y Roles del proyecto.</i>	97
<i>Tabla 20: Pila del Producto (Product Backlog).</i>	100
<i>Tabla 21: Pila del Sprint (Sprint Backlog).</i>	101
<i>Tabla 22: Sprint 0</i>	107
<i>Tabla 23: Sprint 1</i>	109
<i>Tabla 24: Sprint 2</i>	111



<i>Tabla 25: Sprint 3</i>	115
<i>Tabla 26: Sprint 4</i>	117
<i>Tabla 27: Pruebas Unitarias.</i>	120
<i>Tabla 28: Caso de Prueba CP01.</i>	121
<i>Tabla 29: Caso de Prueba CP02.</i>	121
<i>Tabla 30: Caso de Prueba CP03.</i>	122
<i>Tabla 31: Caso de Prueba CP04.</i>	122
<i>Tabla 32: Caso de Prueba CP05.</i>	123
<i>Tabla 33: Caso de Prueba CP06.</i>	123
<i>Tabla 34: Caso de Prueba CP07.</i>	124
<i>Tabla 35: Caso de Prueba CP08.</i>	124
<i>Tabla 36: Caso de Prueba CP09.</i>	124
<i>Tabla 37: Caso de Prueba CP10.</i>	125
<i>Tabla 38: Caso de Prueba CP11.</i>	125
<i>Tabla 39: Caso de Prueba CP12.</i>	125
<i>Tabla 40: Caso de Prueba CP13.</i>	125
<i>Tabla 41: Caso de Prueba CP14.</i>	126
<i>Tabla 42: Caso de Prueba CP15.</i>	126
<i>Tabla 43: Caso de Prueba CP16.</i>	126
<i>Tabla 44: Casos de Pruebas de Integración.</i>	127
<i>Tabla 45: Casos de Pruebas del sistema.</i>	128
<i>Tabla 46: Pruebas de aceptación del software.</i>	129

Índice de ilustraciones

<i>Ilustración 1: Diagrama de Causa-Efecto</i>	24
<i>Ilustración 2: Hardware necesario para realidad virtual</i>	35
<i>Ilustración 3: Resolución de imagen</i>	35
<i>Ilustración 4: Tasa de refresco de imagen</i>	36
<i>Ilustración 5: Ángulo de visión</i>	37
<i>Ilustración 6: Sensores</i>	37
<i>Ilustración 7: Área de rastreo</i>	38
<i>Ilustración 8: Estructura del enfoque de la Agenda Educativa Digital</i>	43
<i>Ilustración 9: Pregunta 1.</i>	57
<i>Ilustración 10: Pregunta 2.</i>	58
<i>Ilustración 11: Pregunta 3.</i>	59
<i>Ilustración 12: Pregunta 4.</i>	61
<i>Ilustración 13: Pregunta 5.</i>	62
<i>Ilustración 14: Pregunta 6.</i>	63
<i>Ilustración 15: Pregunta 7.</i>	64
<i>Ilustración 16: Pregunta 8.</i>	66
<i>Ilustración 17: Pregunta 9.</i>	67
<i>Ilustración 18: Pregunta 10.</i>	68
<i>Ilustración 19: Combinación de metodología SCRUM y XP</i>	71
<i>Ilustración 20: Proceso de SCRUM</i>	72
<i>Ilustración 21: Caso de uso Menú Principal.</i>	89
<i>Ilustración 22: Caso de uso Figuras Geométricas y Colores.</i>	90
<i>Ilustración 23: Caso de uso El Cuerpo Humano.</i>	91
<i>Ilustración 24: Caso de uso Las Profesiones.</i>	92



<i>Ilustración 25: Prototipo Interfaz Menú Principal.</i>	93
<i>Ilustración 26: Prototipo Interfaz Figuras Geométricas y Colores.</i>	93
<i>Ilustración 27: Prototipo Interfaz El Cuerpo Humano.</i>	94
<i>Ilustración 28: Prototipo Interfaz Las Profesiones.</i>	94



Introducción

1. Ubicación y contextualización de la problemática

La tecnología ha logrado modificar los campos de la vida diaria de una persona incluyendo el sistema educativo, en el que se ha enseñado a los alumnos y docentes nuevas formas de adquirir e impartir conocimiento donde el entorno de aprendizaje cambia y ya no es un aula cerrada sino que se hace uso de un ecosistema virtual en el que las experiencias sensoriales son más inmersivas (Arraéz, 2017).

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2015) para el año 2025, crecerá la demanda de educación en unos 80 millones de personas por lo que expertos apuestan a que la mejor manera de solucionarlo es a través de la educación digital. A nivel mundial el campo de la tecnología está explorando nuevos horizontes en la educación es por esta razón que organizaciones como AMEI, dicen que las nuevas tecnologías son la nueva plastilina del aprendizaje de los niños dentro de las aulas y en casa; entre estas nuevas tecnologías tenemos la realidad virtual, realidad aumentada, códigos QR, entre otros.

Para ubicarnos en el tema nacional, de acuerdo con un artículo publicado en (Diario El Universo, 2017), esta tecnología actualmente es usada en el ámbito de arquitectura, publicidad y educación. En Ecuador la realidad virtual enfocada al área de educación aún tiene limitaciones al emplearlo, pero es una buena forma de captar la atención de los estudiantes, en especial la de niños que se encuentran en edad inicial, la cual comienza a los tres años, a quienes les atrae todo este nuevo mundo digital y están receptivos a aprender haciendo.

En la última década nuestro país ha mejorado la calidad de educación mediante la inserción de elementos tecnológicos en las instituciones educativas como, por ejemplo, el equipamiento de laboratorios, proyectores (normales e interactivos) y pizarras digitales interactivas cuyo proyecto ha sido ejecutado por el Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (MINTEL, 2016).

Debemos mencionar que junto al ministerio de educación se unen varias empresas para brindar una mejor innovación tecnológica a las unidades educativas, un caso de ellos es el realizado por la Fundación Telefónica cuyo proyecto beneficiará a más de 12.600 niñas y niños en 7 provincias. El programa busca llegar a docentes y estudiantes con metodologías innovadoras a través de recursos tecnológicos para el aprendizaje. El equipamiento tecnológico del programa Aula Digital Móvil consiste en proveer una maleta de equipos de última generación que incluye 1 computadora, mini proyector, concentrador de carga, 48 tablets, regleta, router, wifi (Telefónica Ecuador, 2017).

Es así como se rompe la jerarquía alumno – profesor y convirtiendo a todos en enseñantes y aprendices. Ante ello, los educadores tienen que enseñar con las nuevas tecnologías, sin que sea necesario que sean expertos en el uso de estas. El tema de la realidad virtual sería una herramienta tecnológica muy importante para el desarrollo del aprendizaje en los estudiantes, además de ayudar a los docentes a familiarizarse con los nuevos dispositivos tecnológicos.

2. Planteamiento de problema

2.1. Génesis del problema:

De acuerdo con observaciones y conversaciones con los docentes pudimos observar que ellos tienen varios problemas al hacer uso de las tecnologías debido a ciertos factores por lo que no pueden aprovecharlas como quisieran. Esto se debe a que en este período ellos experimentaron un cambio en su rutina al tener que regirse a lo que dice un maestro y entonces comienza a desarrollarse un problema para el docente que tiene que encontrar la forma de llamar la atención de sus estudiantes de una manera divertida pero educativa a la vez, este es el panorama con el que se encuentra la mayoría de los educadores en sus aulas de clases.

En la revista digital (Etapa Infantil, 2016) se menciona que los niños, desde el momento en que empiezan a explorar el entorno ya deben ser los protagonistas de su aprendizaje. Deben ser en todo momento agentes activos tanto en casa como en la escuela de lo que aprenden, porque de este modo podrán interactuar directamente con el aprendizaje y darse cuenta de que la exploración, la curiosidad y la motivación son las mejores herramientas para descubrir y aprender cualquier cosa. Cuando un nuevo ciclo escolar inicia los que tardan en adaptarse al ritmo de aprendizaje son los más pequeños y por ende los docentes de educación inicial tienden a avanzar lento en la enseñanza hacia ellos, principalmente porque los niños no están acostumbrados a su nueva rutina diaria debido a que es muy probable que en sus casas solo estuvieran viendo televisión, jugando o inclusive haciendo el uso de algún dispositivo electrónico con alguna aplicación divertida para ellos.



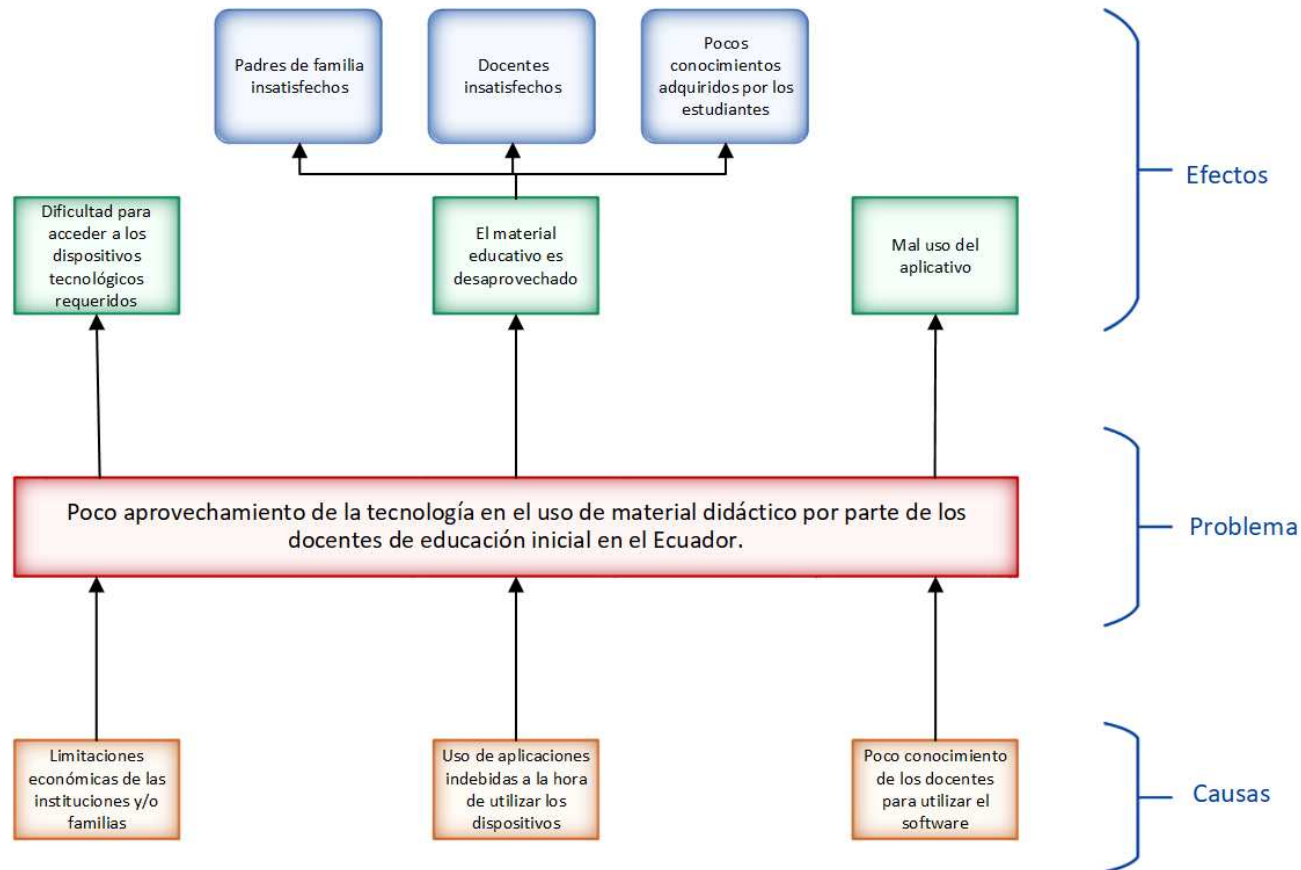
Muchos niños pequeños se distraen fácilmente, cuando no les llama la atención algo terminan aburriéndose muy rápido, haciendo que pierdan el interés de lo que estén haciendo o como en este caso en particular sería de la clase, actualmente es normal que los niños a esta edad hagan uso de estos dispositivos, pero no lo están usando de una manera correcta o educativa por lo que se busca que por este medio el niño o niña aprenda con el interés que ya tiene en el dispositivo y así lograr que su aprendizaje sea más fácil positivamente para el estudiante y para el docente a la hora de impartir su asignatura.

2.2. Estado actual del problema:

Hemos podido observar durante la investigación previa de nuestro proyecto en distintos lugares ya sea con familiares o personas cercanas que, actualmente existen muchos niños dentro de este rango de edad que ya saben utilizar un dispositivo como un smartphone o tablets, habilidades que fueron aprendidas antes de desarrollar su capacidad para hablar de manera fluida. Actualmente, en la “Unidad Educativa del Milenio Réplica Manta” que es nuestro caso de estudio, los docentes de educación inicial no aprovechan el uso de las nuevas tecnologías a su favor, por lo tanto, la problemática por resolver es agilizar la elaboración de material de estudio que tiene un docente en este nivel inicial de enseñanza e implementarlo con realidad virtual para los estudiantes. Aprovechando el deseo de explorar y aprender de los niños de esta edad y la curiosidad que tienen, por este medio obtendrían mucha más atención y aprenderían de tal manera que simplificaría y ayudaría en la enseñanza.

3. Diagrama de causa-efecto del problema

Ilustración 1: Diagrama de Causa-Efecto
Fuente: Autores del proyecto de titulación.





4. Objetivos General – Específicos

4.1. Objetivo general.

Implementar un software que permita aprovechar el uso de material didáctico por parte de los docentes de educación inicial utilizando la realidad virtual, aplicado en la "Unidad Educativa del Milenio Réplica Manta".

4.2. Objetivos específicos de investigación y de resolución del problema

- Estudiar y analizar las distintas tecnologías que intervienen en la creación del software educativo de simulación.
- Conocer y mejorar el material didáctico utilizado por los docentes de educación inicial.
- Acoplar la planificación curricular que utilizan los docentes de educación inicial en el desarrollo del aplicativo de realidad virtual.
- Desarrollar un software educativo de simulación que permita aprovechar el uso de la realidad virtual.
- Capacitar a los usuarios de la aplicación en la "Unidad Educativa del Milenio Réplica Manta".

5. Justificación

En el ámbito internacional de acuerdo con la revista digital (Educación 3.0, 2016) podemos destacar que dentro de la educación ya existen algunos fabricantes que están poniéndolo todo en este campo. Por ejemplo, Samsung con el Virtual School Suitecase, un kit para docentes que incluye gafas específicas (Gear VR) y una serie de contenido específico para promover cierto contenido curricular en los cursos de Secundaria. En otro de los artículos que ha publicado la revista Educación 3.0 (Arraéz, 2017) menciona que “pese a que existen numerosos estudios que prueban como el uso de nuevas tecnologías ha aumentado el grado de atención de los alumnos la realidad virtual se sigue viendo como una tecnología enfocada en el ocio”.

De acuerdo con reportajes en diarios nacionales, en uno de ellos (Diario El Comercio, 2017), se comenta que la educación existente en el Ecuador actualmente está utilizando la tecnología como herramienta para los estudiantes, concentrándose en la educación media en algunas instituciones especialmente en las ciudades de Quito y Guayaquil, por lo que se busca fomentar el uso de tecnologías en la ciudad de Manta. En las instituciones educativas que usan tecnología han incrementado el nivel que tienen sus estudiantes en el proceso de aprendizaje y en los casos de la educación inicial han mejorado paralelamente la interacción de los docentes con sus estudiantes que es lo que se busca.

Con este proyecto se quiere proporcionar una herramienta para que los docentes en conjunto con sus estudiantes puedan utilizar y aprovechar estos recursos en su formación académica optimizando su manera de enseñar y fomentando las ganas de aprender a los estudiantes en donde encontraran parte del contenido de sus planificaciones de manera virtual.



6. Breve explicación del contenido del trabajo

El siguiente documento contiene el desarrollo del proyecto de titulación que tiene como fin implementar un SOFTWARE DIDÁCTICO PARA EL APRENDIZAJE DE NIÑOS EN EDAD PREESCOLAR POR MEDIO DE REALIDAD VIRTUAL: CASO DE ESTUDIO “UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO RÉPLICA MANTA”; el mismo está compuesto por una introducción y cuatro capítulos.

En el apartado de **introducción** se encuentra la información referente a la ubicación y contextualización de la problemática, el planteamiento del problema, el objetivo general y los objetivos específicos como también la justificación. En el **capítulo I** se trata todo lo referente al marco teórico que abarca los antecedentes de investigaciones relacionadas al tema presentado y las definiciones conceptuales. En el **capítulo II** se desarrolla el marco investigativo que incluye el tipo de investigación, los métodos de investigación, las herramientas de recolección de datos y el plan de recolección, tabulación, análisis e interpretación de los datos. En el **capítulo III** se muestra el marco propositivo donde se incluye la metodología utilizada para el desarrollo del proyecto y el avance obtenido en el proceso de desarrollar el software de acuerdo con los requisitos establecidos. El **capítulo IV** está dedicado a la evaluación de resultados en donde se encuentra la documentación obtenida en la fase de prueba del proyecto. Para terminar, se encuentran las debidas conclusiones y recomendaciones que tenemos referente al software desarrollado para este proyecto.



CAPITULO I: Marco Teórico



7. Antecedentes de investigaciones relacionadas al tema presentado

En el campo de la realidad virtual aplicada a la educación encontramos varios proyectos en donde se muestra el avance que a través de esta tecnología se ha realizado. Entre estos tenemos temas como:

7.1. “Uso de la realidad virtual, en la educación del futuro en centros educativos del Ecuador”

En el año 2016 en el que se hace un análisis sobre qué es la realidad virtual, cómo funciona, que dispositivos utiliza y los alcances educativos que se lograrían al aplicarse en los centros escolares de Ecuador. El objetivo principal de este artículo es analizar y concluir varios aspectos que se pueden implementar dentro de la educación de nuestro país con un breve esfuerzo tanto económico como tecnológico, y que puedan representar un cambio significativo en el desarrollo pedagógico de nuestros estudiantes (Urquiza Mendoza, Auria Burgos, Daza Suárez, Carriel Paredes, & Navarrete Ortega, 2016).

La metodología utilizada en este artículo es la investigación de campo, en donde se enfoca la situación actual, hasta el momento de realizarse este artículo, del Ecuador y en el uso de la infraestructura y equipamientos tecnológicos dentro de las instituciones educativas.

Las conclusiones mostradas en este artículo nos dicen que:

- Dentro de las instituciones educativas aún no se ha innovado con proyectos que involucren el uso de la realidad virtual desaprovechando así el potencial que aporta en el campo de la educación por lo que es necesario presentar proyectos direccionados a la participación de los docentes en todos los niveles educativos que



utilicen la realidad virtual y que considere las “Técnicas de enseñanza, Objetivos educativos y Estilos de aprendizaje, con la finalidad de desarrollar aplicaciones centradas en el alumno y no solo en el contenido”, (Urquiza Mendoza et al., 2016).

El aporte de este artículo a nuestro trabajo es que por medio de el podemos conocer la situación actual con respecto a la realidad virtual en el Ecuador que desde el 2016 se empezó a conocer acerca de qué es y qué aportes tendría al aplicarlo a la educación, lo que haremos en este proyecto es implementar herramientas que, aunque muchos las consideran como un juego o moda pasajera, no cabe duda que dentro de muy pocos años serán muy importantes para potencializar el ámbito pedagógico de los estudiantes.

7.2. “La realidad virtual como herramienta en la enseñanza-aprendizaje de la anatomía humana para el nivel EGB II”

En el año 2005 se desarrolló un software llamado “El cuerpo humano: una máquina perfecta” destinado a favorecer el desarrollo educativo de niños del nivel EGB II en el estudio de la anatomía humana. “El objetivo de este trabajo es explorar el potencial de la tecnología de la realidad virtual como herramienta de colaboración para el desarrollo de aplicaciones básicas para el proceso de enseñanza/aprendizaje para niños del nivel EGB II” (Pintos, Mariño, & Godoy, 2005).

La metodología utilizada en este artículo es una investigación combinada más proclive a la documental, en donde se dedica un 60% - 70% a los teóricos y documentales y un 30% - 40% a la parte de campo o práctica tratando sobre la realidad virtual y simulación de sistemas.

Las conclusiones que sacan los autores de este proyecto son que:



- En la mayoría de las escuelas primarias se sigue empleando el método tradicional de enseñanza y esto de cierta manera limita la imaginación del niño ya que no puede ver que hay detrás de tal figura o de cómo, llegado el momento, es el movimiento de ciertos órganos del cuerpo humano, por ejemplo, el corazón. “El cuerpo humano: una máquina perfecta”, es un software destinado a favorecer el desarrollo educativo de niños del nivel EGB II en el estudio de la anatomía humana, ya que modela un ambiente virtual de los diferentes sistemas funcionales del ser humano el cual permitirá a los alumnos conocer, navegar y estudiar los órganos internos en 3D (Pintos et al., 2005).

Este artículo nos brinda una visión del panorama a nivel nacional que tiene la educación en lo referente al uso de la realidad virtual, teniendo como resultado que la mayoría de las escuelas aun enseñan utilizando el método tradicional y no aprovechan la tecnología que disponen ya sea por falta de recursos académicos en las áreas específicas o por falta de conocimiento de parte de los docentes.

7.3. “Cuándo y Cómo usar la Realidad Virtual en la Enseñanza”

En el año 2000 se explicó a modo de guía como implementar la realidad virtual en los mecanismos de educación. El objetivo de este artículo es proponer una guía que oriente al educador o instructor a deducir “Cuándo y Cómo usar la Realidad Virtual y como Relacionarla con la Tecnología Educativa” (De Antonio Jiménez, Villalobos Abarca, & Luna Ramírez, 2000).

La metodología utilizada en este artículo es la investigación de campo en el que se analizaron las propiedades que posee esta tecnología y como se la relaciona con la educación.



La conclusión sacada en este trabajo es que:

- “Cualquier modelo que pretenda ayudar en la decisión de cuándo y cómo incorporar la Tecnología de Realidad Virtual en el proceso de Enseñanza/Aprendizaje en forma de Software Institucional, debe considerar al alumno como punto central” (De Antonio Jiménez et al., 2000).

El aporte que encontramos de este artículo a nuestro trabajo de titulación es que debemos recordar que tiene como punto central el alumno y que para ello debemos conocer las técnicas de enseñanza/aprendizaje que se proponen en el mismo para que así el educador o instructor haga uso de una poderosa herramienta para la enseñanza como lo es la realidad virtual, también nos da a conocer el estado actual que tiene la realidad virtual en el área educativa en el país. Por lo tanto, teniendo esta información previamente podemos empezar a desarrollar nuestro tema con una información concisa.

8. Definiciones conceptuales

8.1. ¿Qué es la realidad virtual?

(Mazuryk & Gervautz, 1999) En su libro nos cuentan el inicio de la realidad virtual, fue entre los años 1960 – 1962 que Morton Heilig creó un simulador multisensorial llamado Sensorama que consistía en una película grabada a color y estéreo y se amplió con experiencias sonoras, olfativas, vientos y vibración binaural. Este fue el primer acercamiento para crear un sistema de realidad virtual teniendo todas las características de este tipo, pero sin ser interactiva.

La realidad virtual (RV) es la representación del entorno el cual ha sido generado por computadora. El Diccionario de Lengua Española (Real Academia Española, 2017) define la realidad virtual como la “representación de escenas o imágenes de objetos producida por un sistema informático, que da la sensación de su existencia real”.

Existen dos categorías de RV como son: sistemas inmersivos y sistemas no inmersivos o de sobremesa. Los sistemas inmersivos son los que consiguen que el usuario tenga la sensación de estar “dentro” del mundo virtual haciendo uso de dispositivos que impiden la visión del mundo circundante y proyectando las imágenes del mundo virtual. En los sistemas no inmersivos las imágenes se presentan por medio de una computadora por lo que el usuario nunca pierde la visión del mundo circundante y no obtiene la sensación de inmersión completa (Ruiz, 2010). Adicionalmente se conoce un nuevo sistema llamado Fish tank VR que es una mejora de los sistemas no inmersivos como se explica en el libro de (Mazuryk & Gervautz, 1999), el que proporciona una poderosa manera, fácil e intuitiva de la interacción hombre máquina. El usuario puede ver y manipular el entorno simulado de la misma forma de que actuamos en el mundo real,



sin necesidad de aprender cómo funciona la interfaz de usuario complicada (y, a menudo torpe). Por lo tanto, muchas aplicaciones como simuladores de vuelo, paso a paso arquitectónica o sistemas de visualización de datos se desarrolla con relativa rapidez. Más tarde, la RV ha sido aplicada como teleoperating y medio de colaboración y por supuesto en la zona de ocio.

8.2. Principales características de gafas de realidad virtual

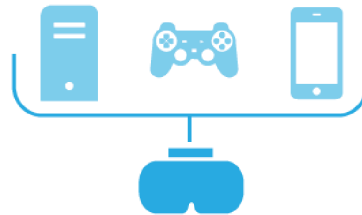
En la página web (Mundo Virtual, 2018) se destacan las siguientes características que debe tener la RV.

8.2.1. Hardware necesario.

De acuerdo con los conceptos encontrados en la página web (Mundo Virtual, 2018), actualmente existen dispositivos de realidad que funcionan de forma autónoma, pero suele tener un precio muy elevado para adquirirlo, también existen otros dispositivos con los cuales podemos disfrutar del mundo virtual como son las gafas de realidad virtual. Tenemos las que se conectan a un ordenador, estas usan el potencial del computador; por otro lado, tenemos las gafas de realidad virtual que se conectan a los smartphones haciendo uso del teléfono como una CPU y aprovechando su pantalla por medio de unos lentes bifocales en las gafas que producen el efecto de visión estereoscópica, en este grupo están Samsung Gear VR o Google Cardboard entre otros. Por último, existen gafas VR destinadas a un uso más lúdico y optimizadas para videojuegos, en este caso las gafas se conectan a una consola y se sirven de la CPU de ésta para su funcionamiento, es el caso de PlayStation VR o Nintendo NX.



Ilustración 2: Hardware necesario para realidad virtual
Fuente: Página web Mundo Virtual



8.2.2. Resolución.

Según la web (Mundo Virtual, 2018), la resolución de imagen es la que nos permite crear una sensación de realidad, la misma que esta medida en píxeles. Los píxeles son los pequeños cuadros en los que se divide la pantalla en donde a mayor división mejor calidad de la imagen obtenida.

Ilustración 3: Resolución de imagen
Fuente: Página web Mundo Virtual





8.2.3. Tasa de refresco.

Esta característica se refiere al grado de fluidez que tienen las imágenes mostradas en una pantalla, junto con la resolución es más importante en las gafas de realidad virtual debido a los movimientos naturales que se realizan con la cabeza y si la tasa de refresco es baja se pierde la experiencia de realidad virtual. La tasa de refresco es la cantidad de actualizaciones que tiene una imagen y es medida en Herzios (Hz), a mayor cantidad de actualización de la pantalla el movimiento será fluido.

*Ilustración 4: Tasa de refresco de imagen
Fuente: Página web Mundo Virtual*

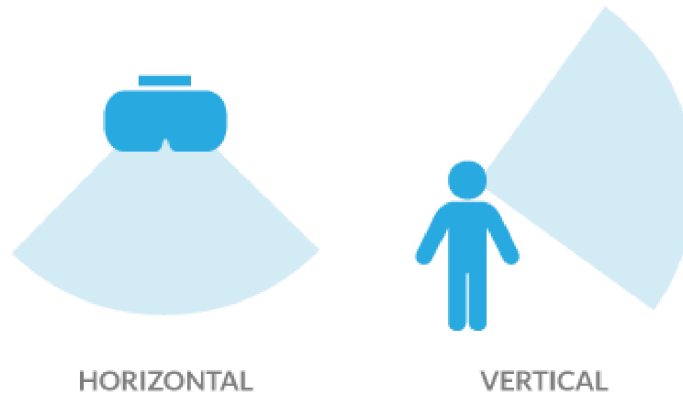


8.2.4. Ángulo de visión.

En la página web (Mundo Virtual, 2018), se encontró que esta característica influye en el grado de la realidad, mientras mayor sea el ángulo de visión más campo de visión pueden cubrir. Esto se debe a que cuando realizamos movimientos oculares nunca se llegará al borde de la pantalla. Contamos con dos ángulos de visión, el horizontal y el vertical, los cuales son medidos en grados; “actualmente las gafas StarVR son las que cuentan con un mayor grado de ángulo de visión con sus 210° de visión horizontal”.



Ilustración 5: Ángulo de visión
Fuente: Página web Mundo Virtual



8.2.5. Sensores.

En la web (Mundo Virtual, 2018), se encontró que los sensores se utilizan para registrar los movimientos y conocer la posición logrando así interactuar con el dispositivo. “Entre los sensores de movimiento se encuentran acelerómetros, giroscopios y magnetómetros, estos suelen venir incluidos en las gafas de realidad virtual o en los dispositivos móviles”. Adicional a estos también encontramos sensores de rastreo que son externos los cuales van colocados en la habitación formando así un área de rastreo. También existen otros sensores que mejoran la experiencia VR como la cámara frontal de las gafas HTC VIVE.

Ilustración 6: Sensores
Fuente: Página web Mundo Virtual





8.2.6. Área de rastreo.

En base a la página web (Mundo Virtual, 2018), se refiere a la superficie en que son captados los movimientos del usuario gracias a los sensores de posición. “Las gafas de realidad virtual HTC VIVE son las que mayor área de rastreo tienen: 4,5 x 4,5 metros”.

Ilustración 7: Área de rastreo
Fuente: Página web Mundo Virtual



8.3. ¿Qué mecanismos intervienen en la realidad virtual?

Para definir los mecanismos en los que se basa la realidad virtual, normalmente se nombran cinco factores:

8.3.1. Gráficos 3D.

“Gráficos tridimensionales que permiten tener una percepción real de lo que vemos a través de las gafas de realidad virtual” (Mundo Virtual, 2018).

8.3.2. Técnicas de estereoscopia.

Este tipo de técnicas es la que nos “permite darles profundidad y realismo a las imágenes tridimensionales, no hay que confundirlo con nada de programación ni hardware, sino que es un



efecto que podemos conseguir con dos imágenes paralelas, ‘engañando’ a la mente para que estas se superpongan y creen la sensación de profundidad” (Mundo Virtual, 2018).

8.3.3. Simulación del comportamiento.

“Los movimientos que va a seguir un personaje no están predefinidos, sino que son improvisados y tienen múltiples variables, por lo que están en constante evolución” (Mundo Virtual, 2018).

8.3.4. Facilidad a la hora de navegar.

“Para la movilidad a la hora de manejar nuestro ‘avatar’, ya no disponemos de un solo dispositivo como un mando, sino que nuestra visión se fusiona con la aplicación sobre la que estamos interactuando, solo preocupándonos de manejar determinado control para realizar una determinada acción. Por lo tanto, los controles se harán tan intuitivos que será muy fácil desenvolverse en estos mundos, ya que desarrollaremos movimientos naturales” (Mundo Virtual, 2018).

8.3.5. Técnicas para una inmersión total.

“Las gafas de realidad virtual disponen de algo muy curioso y necesario, como es el aislamiento del mundo real. Para que la sensación de inmersión y realidad paralela que vivas sea lo más completa posible. Siendo el oído y la vista los sentidos que más estímulos reciben” (Mundo Virtual, 2018).



8.4. ¿Cómo se genera contenido para la realidad virtual?

Basándonos en información recaudada de diferentes sitios web podemos decir que al momento de crear contenido para visualizar por medio de unas gafas de realidad virtual existen tres posibilidades:

1. **Recreación de escenarios reales.** - En este caso es preciso utilizar cámaras de 360 grados y grabar o fotografiar el lugar a detalle.
2. **Mundos imaginarios.** - En este caso los contenidos para RV son 100% ficticios, en donde el escenario existente sale netamente de la imaginación del desarrollador.
3. **La combinación de las anteriores.** - En este caso se mezclan los entornos virtuales basados en escenarios reales.

En la revista digital Diseño Creativo en su artículo (¿Tienen futuro las campañas de realidad virtual?, 2018) se muestra como punto negativo de esta tecnología el hecho de que hasta el momento el hardware para generar un video inmersivo en 3D era prohibitivo debido a su costo, pero ya se empezó a ver proyectos en donde se pueden conseguir dispositivos con precios menores a \$1000, como es el caso de Vuze perteneciente a la empresa HumanEyes que tiene la capacidad de grabar videos en tres dimensiones y 360 grados.

8.5. ¿Qué es la tecnología educacional?

Según (De Antonio Jiménez, Villalobos Abarca, & Luna Ramírez, 2000) en su artículo “Cuándo y Cómo usar la Realidad Virtual en la Enseñanza” publicado en la revista de Enseñanza y Tecnología de Enero-Abril del 2000 define la Tecnología Educacional como la “ herramienta con la que los educadores cuentan para diseñar entornos educativos efectivos, también se destaca

que para construir medios educativos se debe tener en cuenta la tecnología educacional y el medio tecnológico a utilizar”.

8.5.1. Relación de la Realidad Virtual con los Objetivos Educativos y los Estilos de Aprendizaje.

En el trabajo realizado por (De Antonio Jiménez et al., 2000) se describe que los estudiantes pueden adquirir conocimiento por medio de diversos mecanismos, unos son adecuados, pero existen otros que no lo son para los métodos de enseñanza tradicional, en la tabla 1 se muestra cómo la Realidad Virtual puede ayudar a resolver esta dificultad. La Realidad Virtual provee capacidades para desarrollar aplicaciones en los niveles altos de la taxonomía de Bloom. La tabla 2 muestra estas capacidades.

Tabla 1: Relación de la Realidad Virtual con los Estilos de Aprendizaje.
 Fuente: Revista de Enseñanza y Tecnología – Enero - Abril 2000

Estilos	Realidad Virtual
Sensorial/Intuitivo	La mayoría de la información escrita hace énfasis en conceptos y teorías. Los estudiantes buscan información concreta, datos, experimentos, y una forma de relacionar el material revisado con la situación “real”. La realidad virtual puede proveer una representación tangible de objetos tales como una superficie matemática sobre la que los estudiantes pueden caminar, o un mundo donde los conceptos abstractos toman propiedades físicas.
Visual/Verbal	La realidad virtual es altamente visual, aunque la narración verbal es también una componente valiosa. En la realidad virtual las señales auditivas (el sonido de una puerta cerrando) proveen una contribución muy importante al realismo. Estas señales pueden ser extendidas para proveer señales educativas, tal como el sonido de la ruptura de una cadena en una reacción molecular.
Inductivo/Deductivo	La realidad virtual es un medio natural para las exploraciones de formato libre y aprendizaje por medio de la experiencia que proporciona la observación.
Activo/Reflexivo	La realidad virtual es altamente activa e inmersiva. Estas características sitúan al usuario en el interior de una simulación haciéndolo así un participante activo.
Secuencial/Global	La realidad virtual puede ayudar a dirigir las necesidades de los aprendices globales quienes requieren un panorama completo de una

cierta situación. Por ejemplo, esto se puede lograr mostrando las interrelaciones de la matemática y los conceptos abstractos con la realidad física que describen estos.

Tabla 2: Relación de la Realidad Virtual con los Objetivos Educativos.

Fuente: Revista de Enseñanza y Tecnología – Enero - Abril 2000

Nivel	Realidad Virtual
Análisis	Un mundo virtual que permita explorar una planta química y su funcionamiento con el fin de determinar cómo interaccionan todos sus componentes, o tal vez para restablecer un proceso no operativo.
Síntesis	Un mundo virtual emula un conjunto de equipamientos, operaciones unitarias y teorías químicas, que deberán ser “mezclados” para generar un proceso que proporcione el producto deseado.
Evaluación	Un mundo virtual que permita explorar y comparar dos procesos diferentes que generen el mismo producto, y así contrastar el beneficio de cada proceso. En base a esto, se puede proponer un tercer proceso tomando ventajas de lo aprendido de los dos primeros y del material cubierto en clase.

8.6. ¿Cómo incorporar la Realidad Virtual al sistema educativo?

El (Ministerio de Educación del Ecuador, 2018) ha postulado que la inclusión digital en la educación es muy valorada para el desarrollo de las competencias pedagógico-digitales, por lo que la (Agenda Educativa Digital (AED) 2017 - 2021), es una estrategia que establece lineamientos para la inclusión de la tecnología para innovar los procesos pedagógicos llevando la escuela tradicional hacia la sociedad del conocimiento para transformarla en una escuela digital.

La AED se basa en cinco ejes de acción los cuales están relacionados con:

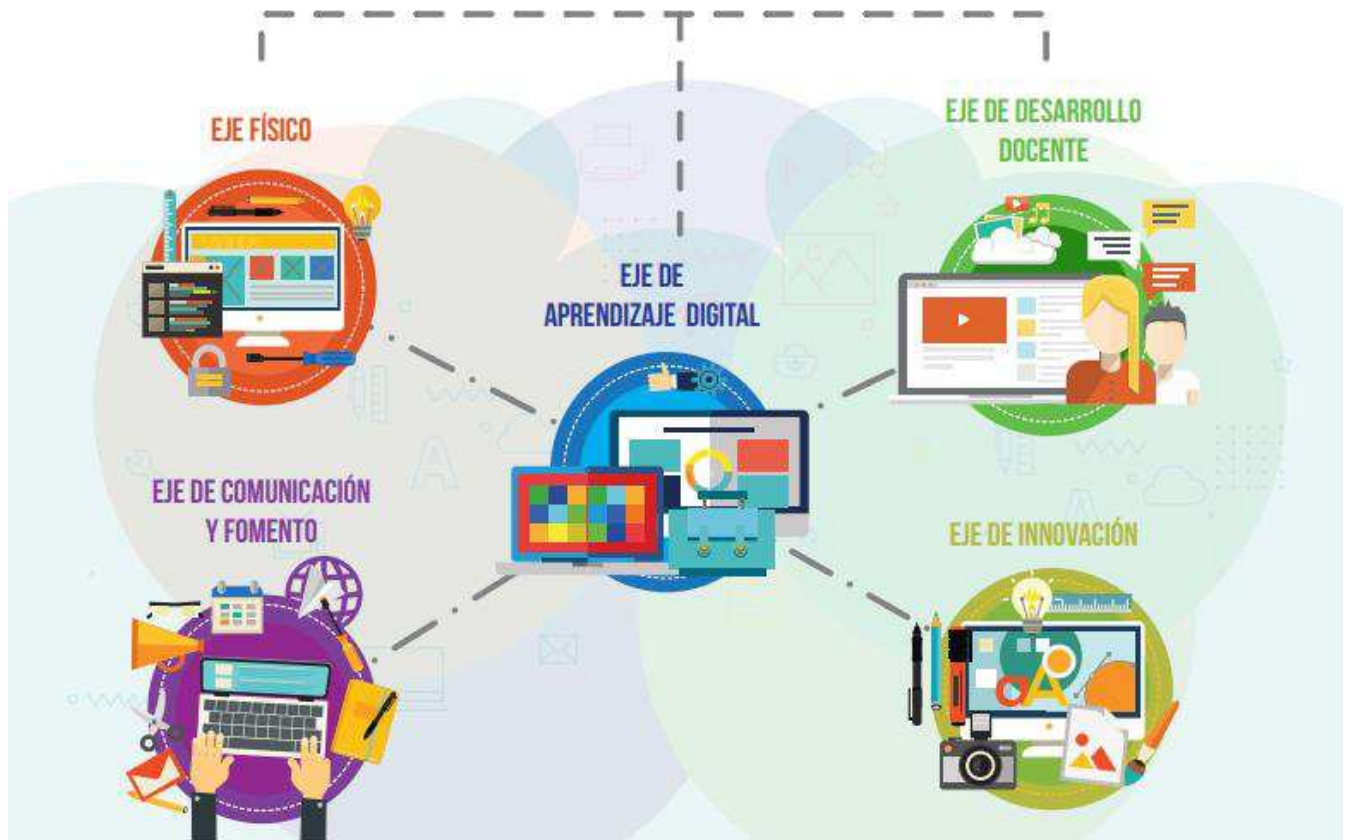
- Eje físico, que se relaciona con la conectividad y equipamiento tecnológico.
- Eje de aprendizaje digital, que se enfoca en las nuevas prácticas de enseñanza y aprendizaje.
- Eje de desarrollo docente, que consiste en el respaldo a los maestros con formación continua.



- Eje de comunicación y fomento, se establece la difusión y empoderamiento de la comunidad educativa.
- Eje de innovación, que se enfoca en laboratorios de innovación educativa y consejos de innovación.

Ilustración 8: Estructura del enfoque de la Agenda Educativa Digital

Fuente: Dirección Nacional de Tecnologías para la Educación. Ministerio de Educación.



Tomando los datos de un reportaje realizado por (Dávila Ferri, 2018), en los últimos años la inversión en TIC educativas fue de \$80.292.358 y se proyecta una inversión de \$16.5 millones en el 2018; en la actualidad, de las 12.739 instituciones educativas fiscales a nivel nacional, 2.917 cuentan con acceso a Internet, esto equivale al 22,90%. El 77,10% de instituciones educativas no



cuentan con acceso a Internet, es decir, que más de dos terceras partes del total de instituciones fiscales en el ámbito nacional no cuentan con este servicio.

Numerosos estudios indican que la Tecnología de Realidad Virtual es una poderosa herramienta para la enseñanza, fundamentalmente por su capacidad de proveer entornos inmersivos, multisensoriales y creíbles, entre otras características. Muchas de las aplicaciones que se desarrollan en instituciones de investigación y universidades se encuentran en un estado de diseño, implementación o prueba (De Antonio Jiménez, Villalobos Abarca, & Luna Ramírez, 2000, pág. 1).



CAPITULO II: MARCO INVESTIGATIVO



9. Tipos de investigación

9.1. Investigación cualitativa

Los autores Blasco y Pérez (2007:25), señalan que la investigación cualitativa estudia la realidad en su contexto natural y cómo sucede, sacando e interpretando fenómenos de acuerdo con las personas implicadas.

Utiliza variedad de instrumentos para recoger información como las entrevistas, imágenes, observaciones, historias de vida, en los que se describen las rutinas y las situaciones problemáticas, así como los significados en la vida de los participantes.

9.2. Investigación descriptiva

Según el autor (Fidias G. Arias (2012)), define: la investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere. (pag.24)

9.3. Investigación de campo

Según el autor (Palella & Martins, 2010), define: La Investigación de campo consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar las variables. Estudia los fenómenos sociales en su ambiente natural. El investigador no manipula variables debido a que esto hace perder el ambiente de naturalidad en el cual se manifiesta. (pag.88)



El tipo de investigación que se escogió para este proyecto es la investigación cualitativa, que “se enfoca en comprender los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con su contexto” (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014, pág. 358). Debido a que buscamos conocer la situación actual que existe dentro de las aulas de nivel inicial en la Unidad Educativa del Milenio “Réplica Manta” en el tema de Realidad Virtual y también vamos a recolectar información sobre los temas que enseñan los docentes de esta institución de acorde a sus planificaciones.

10. Métodos de investigación.

10.1. Método inductivo

El método inductivo o inductivismo es aquel método científico que obtiene conclusiones generales a partir de premisas particulares. Se trata del método científico más usual, en el que pueden distinguirse cuatro pasos esenciales: la observación de los hechos para su registro; la clasificación y el estudio de estos hechos; la derivación inductiva que parte de los hechos y permite llegar a una generalización; y la contrastación. (Pérez Porto & Merino, Definicion.de, 2012)

10.2. Método deductivo

El método deductivo es un método científico que considera que la conclusión se halla implícita dentro las premisas. Esto quiere decir que las conclusiones son una consecuencia necesaria de las premisas: cuando las premisas resultan verdaderas y el razonamiento deductivo tiene validez, no hay forma de que la conclusión no sea verdadera. (Pérez Porto & Merina, Definicion.de, 2012)

El método de investigación que utilizaremos es el de deducción debido a que partimos de los conocimientos generales sobre la realidad virtual para llegar al caso particular de aplicarla en el ámbito de la educación de niños en edad preescolar, además nos apoyamos en métodos empíricos.



11. Herramientas de recolección de datos

En el libro de (Muñoz Razo, 2011) se define los siguientes conceptos:

Encuesta. - En esta técnica de levantamiento de información se define la recopilación de datos como un tema de opinión específico, mediante el uso de formularios aplicados sobre una muestra de población que contiene preguntas precisas para solicitar las opiniones de los encuestados y así obtener respuestas confiables.

Para este apartado se les aplicará una pequeña encuesta a las docentes del nivel inicial para obtener conocimiento sobre qué tan familiarizadas están con el término de realidad virtual con lo que obtendremos una base referencial sobre el lenguaje técnico que utilizaremos para explicarles el proyecto y sus funciones.

Entrevista. - Esta técnica de recolección de información directa nos aporta más información ya que nos permite obtener datos de primera mano, y en muchos casos nos facilita la comprobación de esta.

En el primer acercamiento con la institución se tuvo una pequeña charla con el encargado de la misma en ese momento, quien nos dio a conocer el nivel de equipamiento tecnológico con el que cuenta la institución educativa, indicándonos que la institución cuenta con 4 salones de computación equipados. Posteriormente se realizó una entrevista formal a la rectora de la Unidad Educativa del Milenio “Réplica Manta”.

Observación. - Esta técnica es muy importante para el uso de cualquiera de los métodos de investigación científica y se puede definir como el examen detenido de los



diferentes aspectos de un fenómeno, con la finalidad de estudiar sus características, rasgos y comportamiento dentro del ambiente donde se desarrolla el propio fenómeno.

La fase de observación se aplica a los niños del medio con el que estamos relacionados (familiares y amigos), y los que estudian en la "Unidad Educativa del Milenio Réplica Manta" donde se busca conocer la frecuencia con la que los niños y niñas hacen uso de un dispositivo móvil.

12. Fuentes de información de datos

12.1. Fuentes primarias

Para la realización de este proyecto de titulación se utilizó como fuente de información primaria las docentes de la Unidad Educativa del Milenio “Réplica Manta”, institución que nos permitió realizar la investigación adecuada para llevar a cabo el desarrollo del tema propuesto. Las principales fuentes de información en la institución son:

- **Las docentes de nivel inicial:** De esta fuente obtuvimos información relevante sobre los temas que enseñan a los niños de nivel inicial de acuerdo con las planificaciones académicas.
- **Alumnos de nivel inicial:** Los niños de nivel inicial nos brindaron el conocimiento que tienen ellos respecto al tema tecnológico para que podamos diseñar un software que sea fácil de utilizar para ellos.
- **Rectorado y Vicerrectorado:** Los directivos de la institución nos brindaron los permisos correspondientes para poder acceder a los predios de esta y obtener la información requerida.

12.2. Fuentes secundarias

Como fuentes de información secundaria para realizar el proyecto de titulación contamos con:

- **Internet:** esta fuente de información la utilizamos para realizar investigaciones y conocer el panorama global respecto al tema propuesto.



- **Documentos relevantes:** entre los que se encuentran artículos, resúmenes, entrevistas, notas tecnológicas, tesis y otros que contengan información relacionada con el tema de nuestro proyecto.



13. Estrategia operacional para la recolección y tabulación de datos

13.1. Plan de recolección

Dentro del plan de recolección se realizaron varias actividades como por ejemplo la aplicación de encuesta dirigida a las docentes de nivel inicial de la institución la cual nos sirvió para seleccionar los temas que se llevarán a la realidad virtual, una entrevista realizada a la rectora de la institución cuya opinión nos dio un mejor panorama para lograr la realización del proyecto de titulación exitosa.

*Tabla 3: Plan de Recolección de Datos.
Fuente: Autores del trabajo de titulación.*

N°	Actividad	Descripción
1	Visita a la Unidad Educativa del Milenio “Réplica Manta”.	En esta visita se da a conocer a las autoridades de la institución el tema propuesto
2	Diálogo con las autoridades y docentes de la institución.	Este diálogo con las autoridades y docentes del plantel es de vital importancia porque permite conocer de manera más detallada el tema propuesto.
3	Análisis de la información obtenida de las entrevistas.	Este punto es relevante porque aquí logramos conocer el nivel de infraestructura tecnológica con el que cuenta la institución.
4	Aplicación de encuesta.	Aquí se lleva a cabo la recolección de datos a utilizar.
5	Selección de información.	Con esta actividad seleccionamos los datos que se utilizarán en el proyecto de titulación.



13.2. Plan de tabulación de los datos

La información se obtuvo a través del instrumento de recogida de datos que en este caso fue la encuesta que se presenta a continuación. Para procesar los datos se procedió a examinarlos y validarlos por medio del uso de la tabulación aplicando fórmulas estadísticas ya establecidas para este estudio. Se presentarán tablas e ilustraciones que corresponden a la información recolectada en las encuestas realizadas, cada tabla de información se realizó con su respectiva ilustración para observar la tendencia de las respuestas obtenidas donde después realizar un análisis a los resultados establecer una interpretación acertada de los mismos. Estos datos tabulados fueron obtenidos de las encuestas a los docentes y representantes de la Unidad Educativa del Milenio “Réplica Manta”.

13.3. Plan de análisis e interpretación de los datos

El plan de análisis se realizó con el fin de valorar todos los datos que se obtuvieron de la encuesta realizada al colectivo del profesorado en la etapa inicial y de las representantes institucionales. Para cumplir los objetivos de la investigación en el transcurso de la encuesta y acoplar los temas de la planificación curricular a la aplicación que los docentes utilizarán en la educación inicial.

14. Población de estudio

Para el desarrollo de este proyecto de titulación la población de estudio la constituyeron todas las docentes de nivel inicial de la Unidad Educativa del Milenio “Réplica Manta”. A continuación, presentamos el cuadro de la población de la investigación.

*Tabla 4: Población de estudio.
Fuente: Datos recabados por los autores.*

Unidades de análisis	Número
Docentes	4
Autoridades (Rectora y Vicerrectora)	2
Total	6

Considerando que la población o universo es reducida, se tomó para el estudio el total de los datos.



15. Presentación y análisis de los resultados

15.1. Presentación y descripción de los resultados obtenidos

Al procesar e interpretar los datos obtenidos en la encuesta realizada a los docentes y representantes institucionales en la Unidad Educativa del Milenio “Réplica Manta” se utilizaron los siguientes elementos:

Preguntas:

Las preguntas que se realizaron a los docentes y representantes institucionales fueron con el fin de recolectar información acerca de los temas más relevantes que se imparten a los estudiantes y saber el nivel de conocimiento acerca de la realidad virtual.

Ilustración:

Cada pregunta tiene su propia ilustración que representa los datos obtenidos de manera visual con el objetivo de poder analizar y entender mejor la información.

Tablas:

Así mismo cada pregunta consta con una tabla o tablas en donde se muestran los datos tabulados de manera absoluta y relativa.

Análisis:

En el análisis se interpretaron las respuestas obtenidas de las preguntas con el objetivo de llegar a conclusiones y determinar la significancia de la información recolectada.

15.2. Análisis de la encuesta realizada a las docentes

Mediante la encuesta que se realizó a las docentes de nivel inicial y representantes de la institución se logró obtener información sobre el nivel de conocimiento respecto a la realidad virtual. Las preguntas realizadas en la encuesta aplicada son las siguientes:

Pregunta 1: ¿Conoce usted acerca de la tecnología con realidad virtual?

Ilustración 9: Pregunta 1.

Fuente: Datos recabados por los autores.

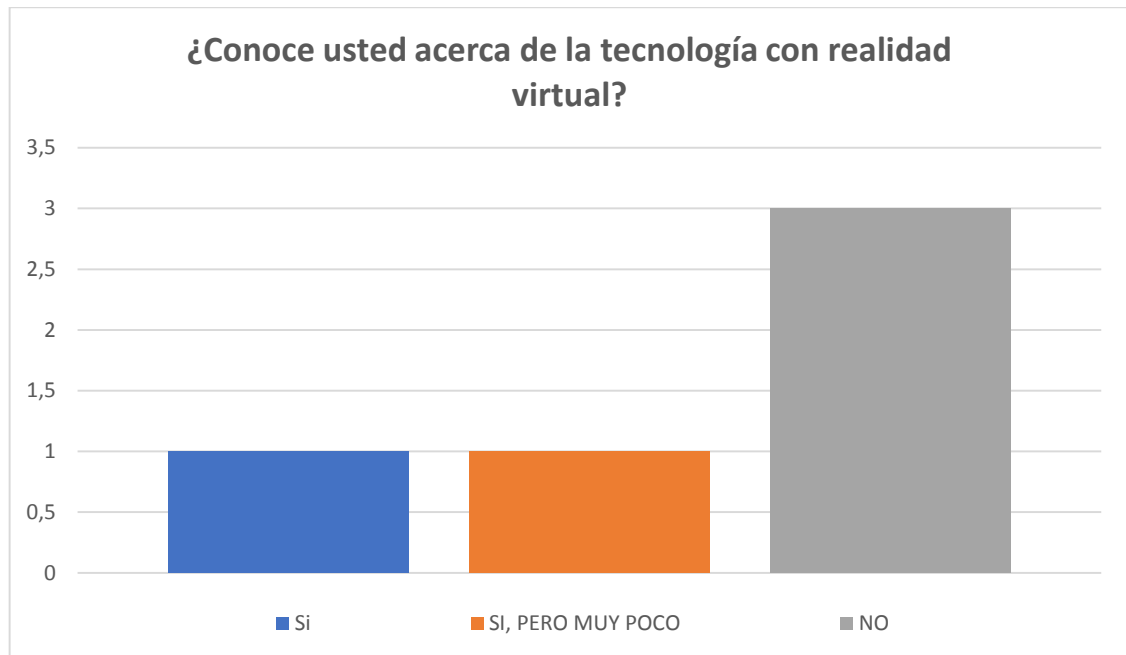


Tabla 5: Pregunta 1.

Fuente: Datos recabados por los autores.

RESPUESTA	TOTAL	
	CANTIDAD	%
SI	1	20%
SI, PERO MUY POCO	1	20%
NO	3	60%
TOTAL	5	100%

En la **ilustración 9** observamos que 3 de las docentes que representan el 60% no tienen conocimiento sobre la realidad virtual lo cual indica que no han tenido ningún tipo de capacitación o interacción con esta tecnología; así mismo se puede visualizar que apenas 1 docente que representa el 20% conoce un poco sobre este tipo de procedimiento producto de la autoeducación o asistencia a pocos seminarios; y del mismo modo encontramos que el otro 20% restante si tiene un alto nivel de conocimiento debido a que utiliza esta tecnología de manera empírica.

Pregunta 2: ¿Conoce usted acerca de los distintos usos de la tecnología con realidad virtual?

Ilustración 10: Pregunta 2.

Fuente: Datos recabados por los autores.

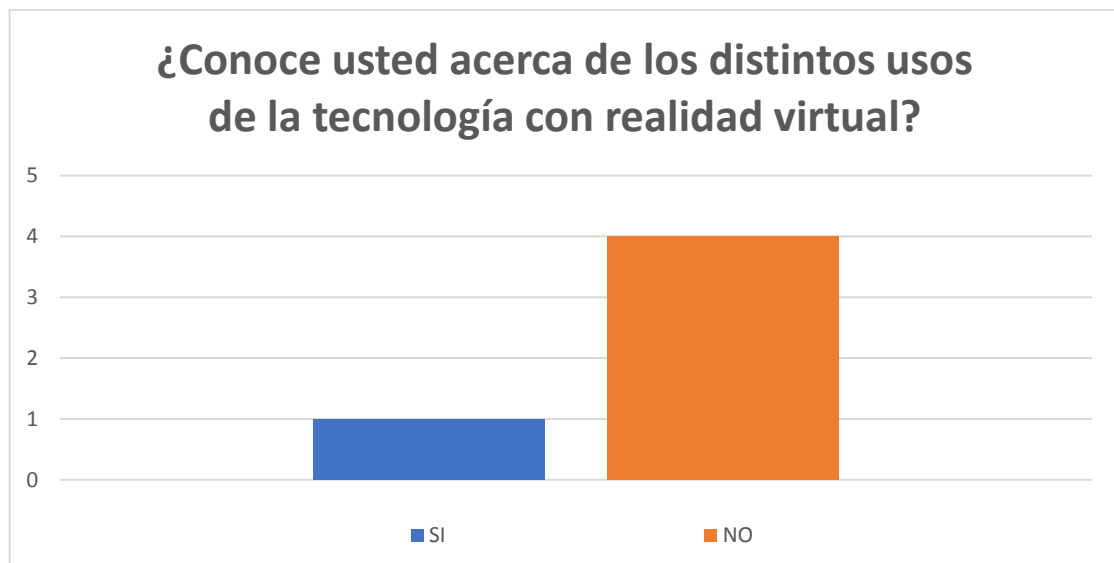


Tabla 6: Pregunta 2.

Fuente: Datos recabados por los autores.

RESPUESTA	TOTAL	
	CANTIDAD	%
SI	1	20%
NO	4	80%
TOTAL	5	100%

En la **ilustración 10** nos muestra que el porcentaje de docentes que no conocen ningún uso acerca de la tecnología con realidad virtual equivale al 80% y es mayor a aquellas que conocen sobre algunos de los distintos usos de esta tecnología, que equivale al 20%, de lo que puede suponerse la existencia de poca motivación por la carencia de recursos y poco conocimiento en el trabajo docente para la aplicación de la realidad virtual.

Pregunta 3: Si la respuesta anterior fue “Si”, ¿En dónde ha visto el uso de esta tecnología?

- Videojuegos
- Educación
- Turismo
- Medicina
- Plataformas de internet
- Otro (por favor especifique)

*Ilustración 11: Pregunta 3.
Fuente: Datos recabados por los autores.*

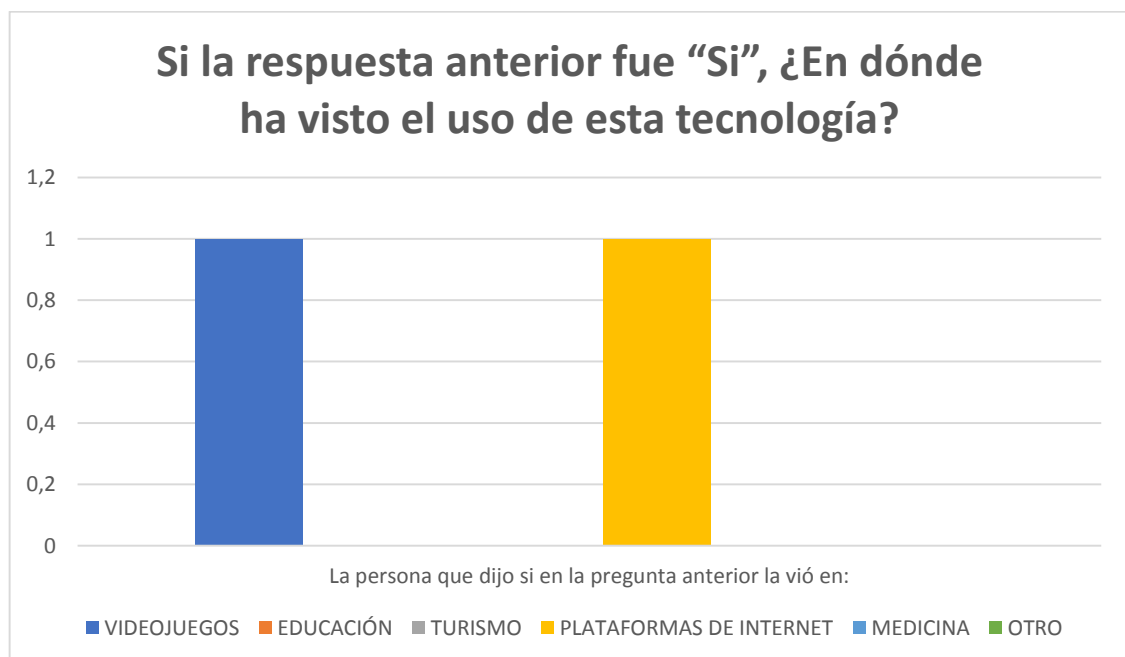




Tabla 7: Pregunta 3.
Fuente: Datos recabados por los autores.

VIDEOJUEGOS	TOTAL	
	CANTIDAD	%
SI	1	100%
NO	0	0%
TOTAL	1	100%

EDUCACIÓN	TOTAL	
	CANTIDAD	%
SI	0	0%
NO	1	100%
TOTAL	1	100%

TURISMO	TOTAL	
	CANTIDAD	%
SI	0	0%
NO	1	100%
TOTAL	1	100%

PLATAFORMAS DE INTERNET	TOTAL	
	CANTIDAD	%
SI	1	100%
NO	0	0%
TOTAL	1	100%

MEDICINA	TOTAL	
	CANTIDAD	%
SI	0	0%
NO	1	100%
TOTAL	1	100%

OTRO	TOTAL	
	CANTIDAD	%
SI	0	0%
NO	1	100%
TOTAL	1	100%

En la **ilustración 11** podemos fijarnos que la docente que respondió si, ha observado el uso de la realidad virtual únicamente en los videojuegos y en plataformas de internet como YouTube.



Pregunta 4: ¿Usted hace el uso de esta tecnología?

Ilustración 12: Pregunta 4.

Fuente: Datos recabados por los autores.

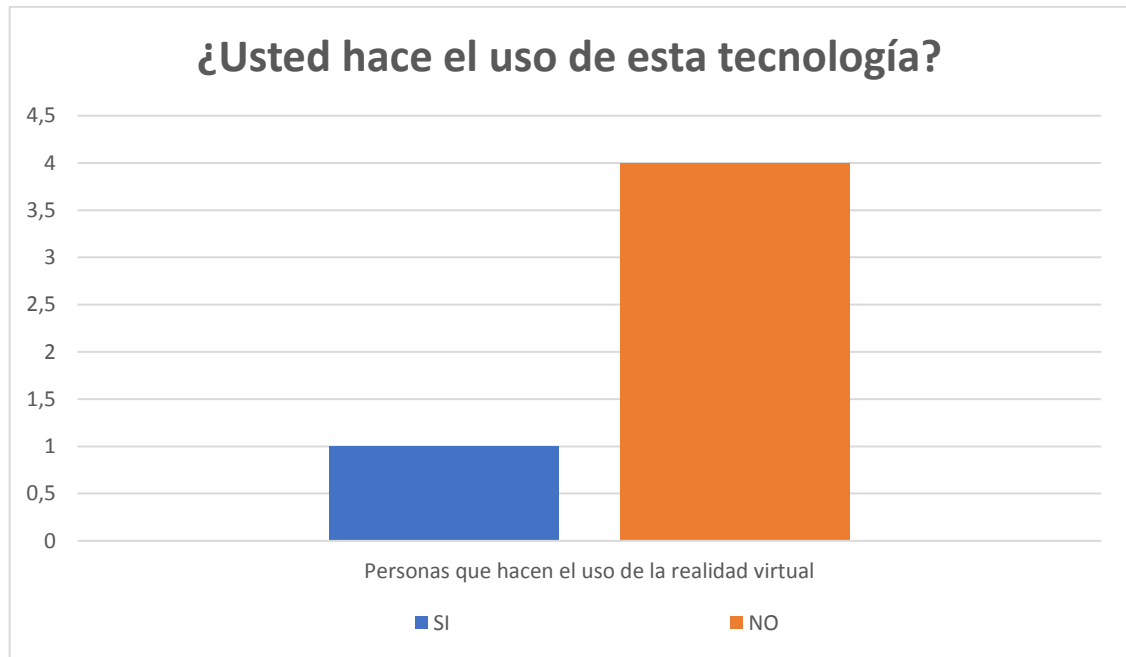


Tabla 8: Pregunta 4.

Fuente: Datos recabados por los autores.

RESPUESTA	TOTAL	
	CANTIDAD	%
SI	1	20%
NO	4	80%
TOTAL	5	100%

Claramente observamos que en la **ilustración 12** las 4 docentes que equivalen el 80% no han utilizado hasta el momento la realidad virtual, denotando por ese motivo el poco conocimiento, mientras que 1 docente equivalente al 20% que si la utilizó ha dado a conocer que tiene cierta experiencia con la realidad virtual.



Pregunta 5: Si la respuesta anterior fue si, ¿Para qué la usa?

- Entretenimiento
- Educación
- Otro (por favor especifique)

Ilustración 13: Pregunta 5.

Fuente: Datos recabados por los autores.

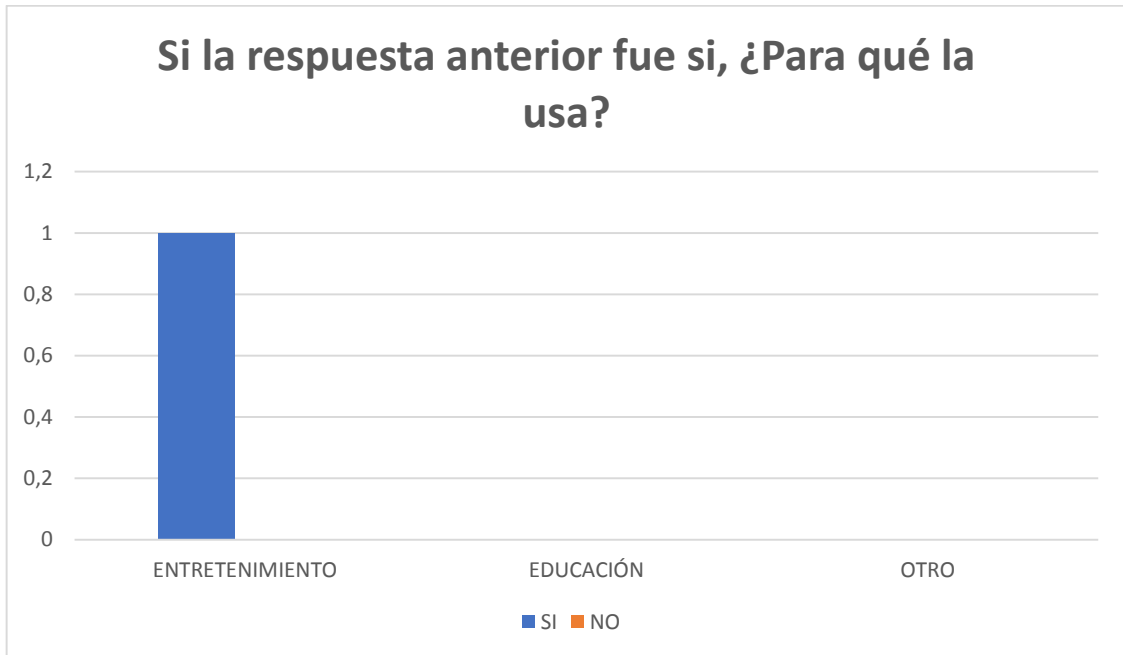


Tabla 9: Pregunta 5.

Fuente: Datos recabados por los autores.

ENTRETENIMIENTO	TOTAL	
	CANTIDAD	%
SI	1	100%
NO	0	0%
TOTAL	1	100%

EDUCACIÓN	TOTAL	
	CANTIDAD	%
SI	0	0%
NO	0	0%
TOTAL	0	00%

OTRO	TOTAL	
	CANTIDAD	%
SI	0	0%
NO	0	0%
TOTAL	0	100%

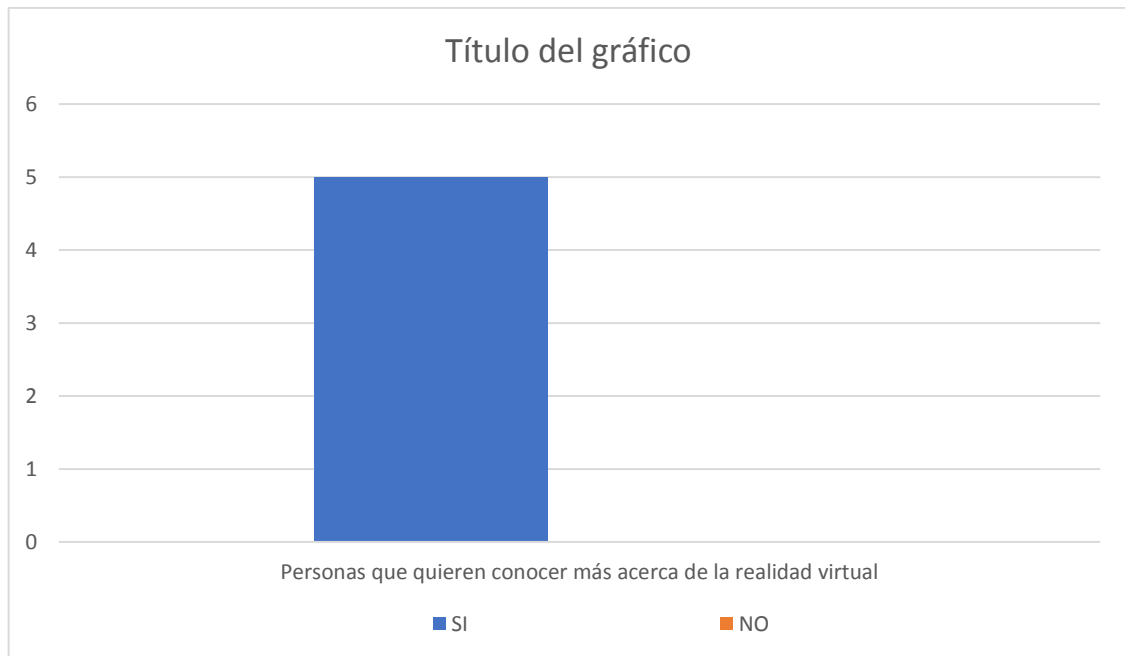


En la **ilustración 13** muestra que la única docente que respondió la pregunta anterior equivalente al 100%, expresó que utiliza la realidad virtual exclusivamente para el entretenimiento

Pregunta 6: ¿Quisiera conocer más acerca de la realidad virtual?

- SI
- NO

*Ilustración 14: Pregunta 6.
Fuente: Datos recabados por los autores.*



*Tabla 10: Pregunta 6.
Fuente: Datos recabados por los autores.*

RESPUESTA	TOTAL	
	CANTIDAD	%
SI	5	100%
NO	0	0%
TOTAL	5	100%

La **ilustración 14** evidencia que las 5 docentes a las que se realizó la encuesta que equivalen al 100% quieren conocer más acerca de la tecnología de la realidad virtual.



Pregunta 7: Si tuvieras la oportunidad de usar una aplicación que utilice la realidad virtual ¿En qué categoría lo harías?

- Educación
- Medicina
- Video juegos
- Producción
- Simuladores
- Otros (especifique)

Ilustración 15: Pregunta 7.

Fuente: Datos recabados por los autores

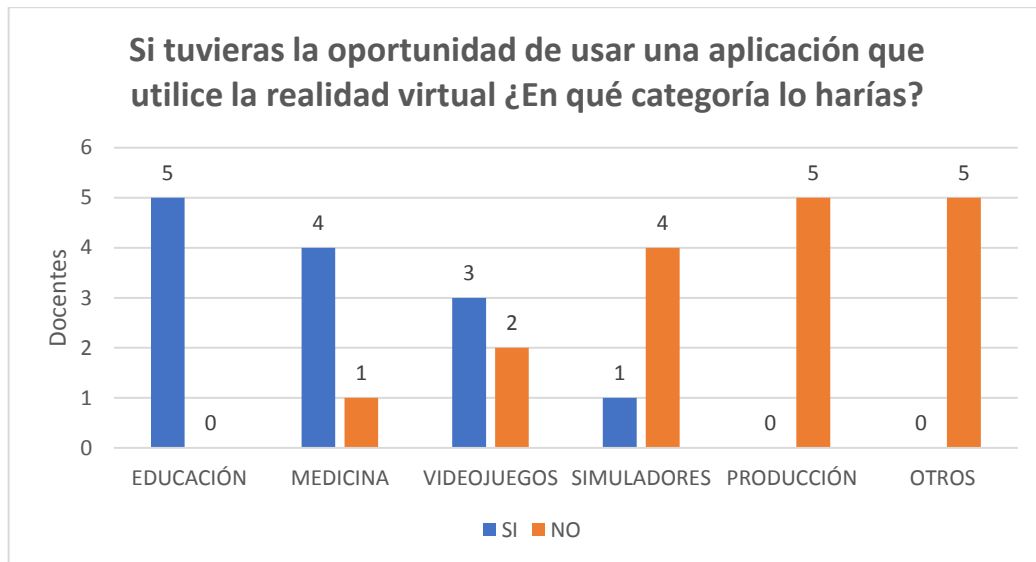


Tabla 11: Pregunta 7.

Fuente: Datos recabados por los autores.

EDUCACIÓN	TOTAL	
	CANTIDAD	%
SI	5	100%
NO	0	0%
TOTAL	5	100%

MEDICINA	TOTAL	
	CANTIDAD	%
SI	4	80%
NO	1	20%
TOTAL	5	100%



VIDEOJUEGOS	TOTAL	
	CANTIDAD	%
SI	3	60%
NO	2	40%
TOTAL	5	100%

SIMULADORES	TOTAL	
	CANTIDAD	%
SI	1	20%
NO	4	80%
TOTAL	5	100%

PRODUCCIÓN	TOTAL	
	CANTIDAD	%
SI	0	0%
NO	5	100%
TOTAL	5	100%

OTROS	TOTAL	
	CANTIDAD	%
SI	0	0%
NO	5	100%
TOTAL	5	100%

En la **ilustración 15** se visualiza que de las 5 docentes a las que se realizó la encuesta, si todas tuvieran oportunidad de utilizar la realidad virtual, lo harían principalmente en la categoría de Educación, de las mismas docentes 4 de ellas también la utilizarían en Medicina, 3 de ellas también lo harían en la categoría de Videojuegos, y 1 docente en la categoría de los Simuladores, sin que haya ninguna preferencia para las categorías de Producción y Otros.

Pregunta 8: ¿Encuentra usted pertinente e innovador que se implemente la realidad virtual en los métodos de educación tradicional?

- Si
- No
- Tal vez

Ilustración 16: Pregunta 8.

Fuente: Datos recabados por los autores.

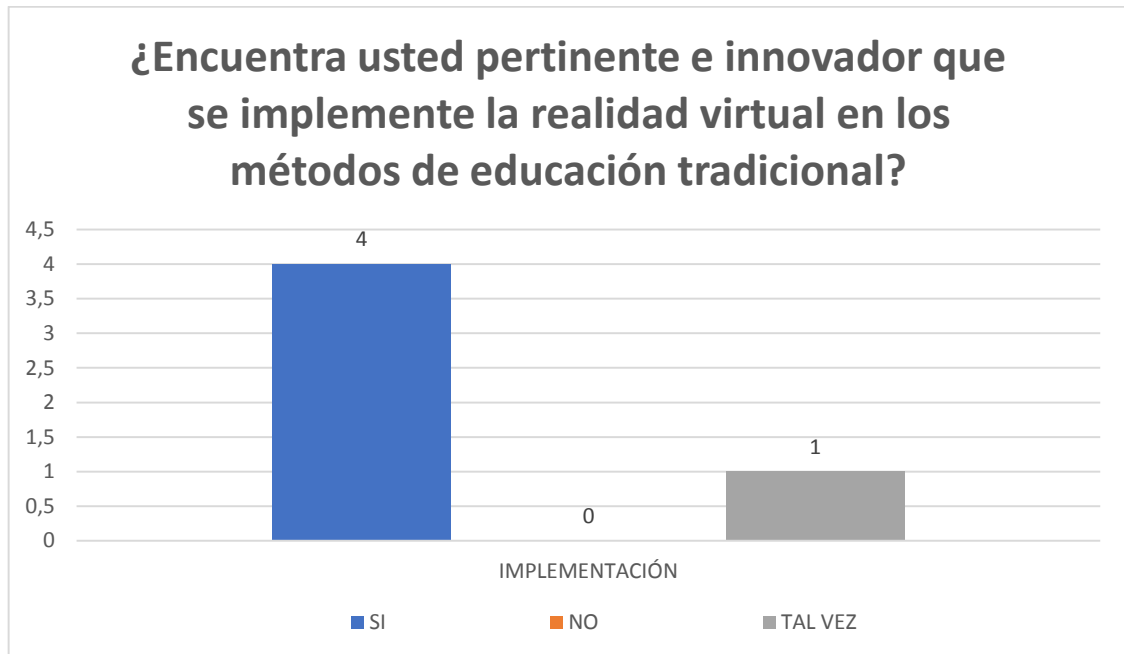


Tabla 12: Pregunta 8.

Fuente: Datos recabados por los autores.

RESPUESTA	TOTAL	
	CANTIDAD	%
SI	4	80%
NO	0	0%
TAL VEZ	1	20%
TOTAL	5	100%

La **ilustración 16** observamos que 4 docentes que representan al 80% considera que, si es pertinente e innovador implementar la realidad virtual en los métodos de educación tradicional, por otro lado 1 docente equivalente al 20% no está seguro completamente, pero ninguna de las 5 docentes no está en desacuerdo.



Pregunta 9: ¿Tiene usted predisposición a utilizar una aplicación de realidad virtual que permita enseñar a los niños parte de su contenido?

- Si
- No

Ilustración 17: Pregunta 9.

Fuente: Datos recabados por los autores.

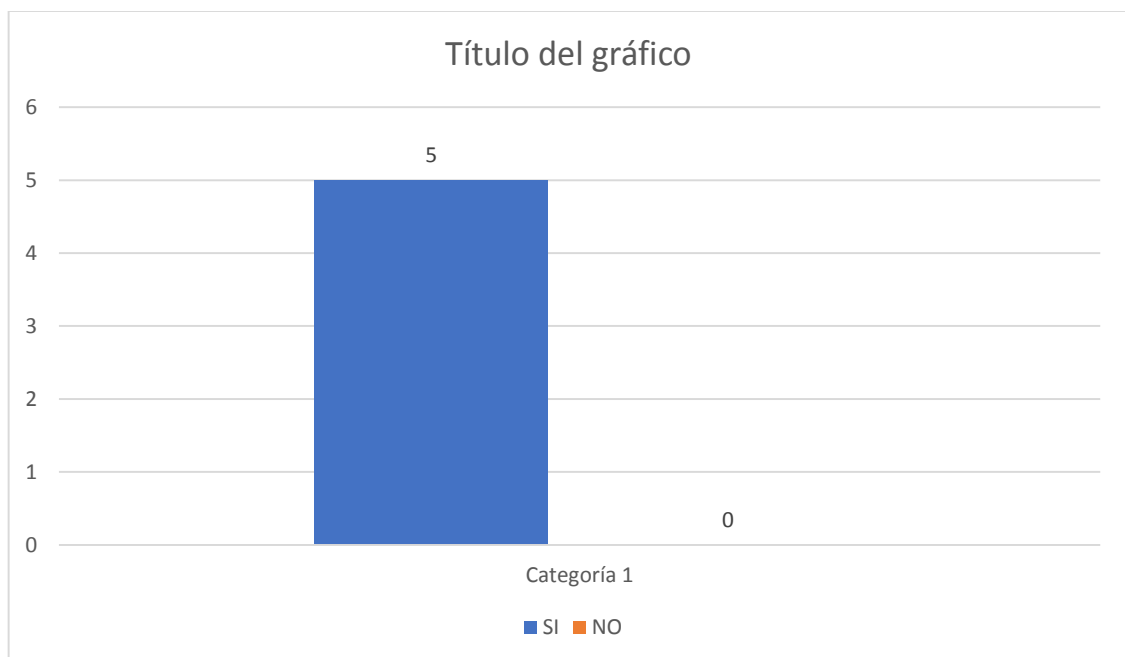


Tabla 13: Pregunta 9.

Fuente: Datos recabados por los autores.

RESPUESTA	TOTAL	
	CANTIDAD	%
SI	5	100%
NO	0	0%
TOTAL	5	100%

En base a la **ilustración 17**, encontramos que las 5 docentes que representan el 100% estarían dispuestas a utilizar un software que permitan enseñar parte de su contenido a los niños.

Pregunta 10: Si la respuesta anterior fue si, ¿Cuáles temas considera mejor que se muestren?

- Figuras
- Colores
- Cuerpo Humano
- Profesiones
- Vehículos
- Abecedario
- Vocales
- Otros

Ilustración 18: Pregunta 10.
Fuente: Datos recabados por los autores.

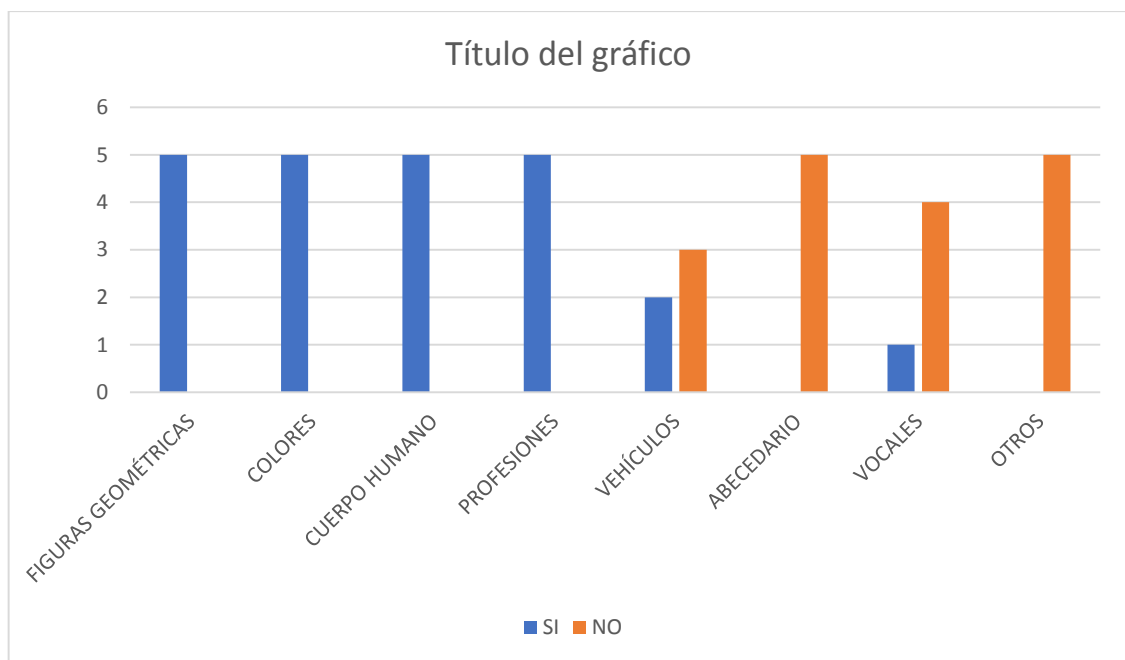


Tabla 14: Pregunta 10.
Fuente: Datos recabados por los autores.

Figuras Geométricas	Colores	Cuerpo Humano	Profesiones	Vehículos	Abecedario	Vocales	Otros
5	5	5	5	2	0	1	0



FIGURAS GEOMÉTRICAS	TOTAL	
	CANTIDAD	%
SI	5	100%
NO	0	0%
TOTAL	5	100%

COLORES	TOTAL	
	CANTIDAD	%
SI	5	100%
NO	0	0%
TOTAL	5	100%

CUERPO HUMANO	TOTAL	
	CANTIDAD	%
SI	5	100%
NO	0	0%
TOTAL	5	100%

PROFESIONES	TOTAL	
	CANTIDAD	%
SI	5	100%
NO	0	0%
TOTAL	5	100%

VEHÍCULOS	TOTAL	
	CANTIDAD	%
SI	2	40%
NO	3	60%
TOTAL	5	100%

ABECEDARIO	TOTAL	
	CANTIDAD	%
SI	0	0%
NO	5	100%
TOTAL	5	100%

VOCALES	TOTAL	
	CANTIDAD	%
SI	1	20%
NO	4	80%
TOTAL	5	100%

OTROS	TOTAL	
	CANTIDAD	%
SI	0	0%
NO	5	100%
TOTAL	5	100%

En la **ilustración 18** obtuvimos que de las 5 docentes a la que se le realizó la encuesta, seleccionaron los temas que son más relevantes los que consideran mejor como son; las Figuras Geométricas, los Colores, el Cuerpo Humano y las Profesiones, los cuales tienen más votos y por lo tanto son los que más consideraremos al momento de crear la aplicación, en cuanto el tema de Vehículos solo obtuvo 2 votos, y el tema de Vocales 1 voto por lo que no consideraremos tanto al crear la aplicación, y el tema de abecedario y otros no tuvieron relevancia alguna.



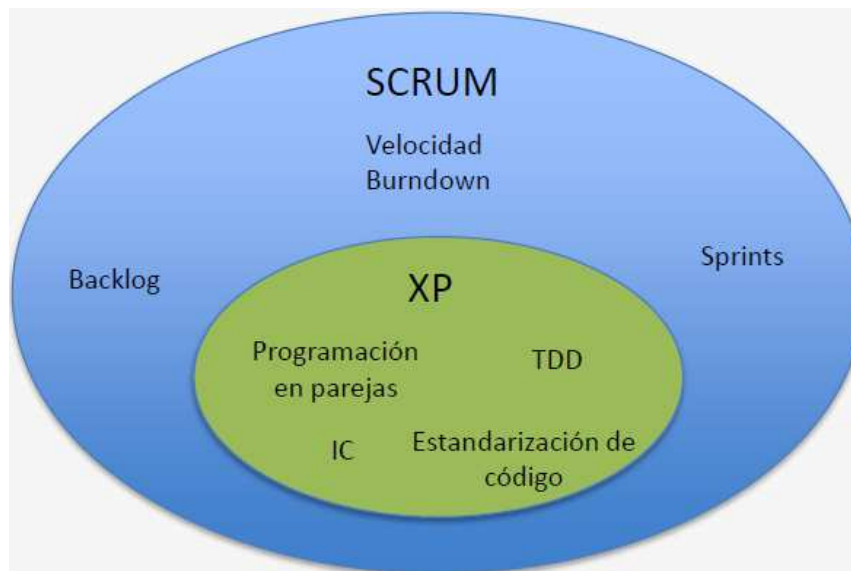
CAPITULO III: MARCO PROPOSITIVO (PROPUESTA)



16. Metodología SCRUM y eXtreme Programming (XP)

La metodología que elegimos para el desarrollo de este proyecto de software es una combinación de SCRUM y eXtreme Programming o en español programación extrema. En donde SCRUM se enfocará en las prácticas de organización y gestión del proyecto y XP, por el contrario, se centrará en las técnicas de programación.

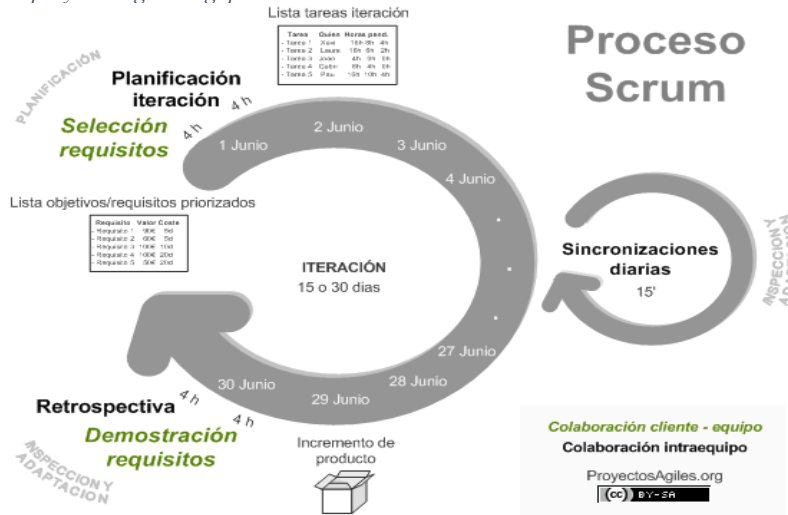
Ilustración 19: Combinación de metodología SCRUM y XP



SCRUM define un marco para la gestión de proyectos, que se ha utilizado con éxito durante los últimos 10 años. Está especialmente indicada para proyectos con un rápido cambio de requisitos. Sus principales características se pueden resumir en dos. El desarrollo de software se realiza mediante iteraciones, denominadas sprints, con una duración de 30 días. El resultado de cada sprint es un incremento ejecutable que se muestra al cliente. La segunda característica importante son las reuniones a lo largo del proyecto, entre ellas destaca la reunión diaria de 15 minutos del equipo de desarrollo para coordinación e integración. (Canós, Letelier, & Penadés, 2012)

Ilustración 20: Proceso de SCRUM

Fuente: <http://www.proyectosagiles.org/que-es-scrum>.



XP es una metodología ágil que se enfoca en entornos dinámicos que cuenta con equipos de trabajo pequeños, hasta 10 personas, que está orientada hacia la codificación y cuyo éxito se basa en la constante comunicación fluida entre los participantes donde los requisitos son imprecisos y cambiantes por lo que existe un alto riesgo técnico. Esta metodología fue creada por el ingeniero de software Kent Beck para el proyecto C3 Chrysler.

XP es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y proporcionando un buen clima de trabajo. (Canós, Letelier, & Penadés, 2012). XP tiene valores definidos como muestra (Fuentes, 2014), que son comunicación, simplicidad, feedback, coraje y respeto.

17. Descripción de la metodología de trabajo

17.1. Introducción

En este capítulo se describe la implementación de la metodología de trabajo scrum para la gestión del desarrollo del proyecto de SOFTWARE DIDÁCTICO PARA EL APRENDIZAJE DE NIÑOS EN EDAD PREESCOLAR POR MEDIO DE REALIDAD VIRTUAL: CASO DE ESTUDIO “UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO RÉPLICA MANTA”, basándonos en los resultados que obtuvimos luego de aplicar las encuestas en la institución.

La propuesta se basa en facilitar la usabilidad del material didáctico que manejan las docentes para ayudar en el aprendizaje de los niños en edad preescolar utilizando como medio de aprendizaje el juego y la acción repetitiva del mismo logrando ganar su interés y por consiguiente aprender por asociación.

17.2. Propósito

El propósito de este capítulo es facilitar la información de referencia necesaria a las personas involucradas en el desarrollo del SOFTWARE DIDÁCTICO PARA EL APRENDIZAJE DE NIÑOS EN EDAD PREESCOLAR POR MEDIO DE LA REALIDAD VIRTUAL: CASO DE ESTUDIO “UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO RÉPLICA MANTA”.

La finalidad es crear un software didáctico que permita a los niños de edad preescolar reconocer de manera rápida y sencilla los colores, las figuras geométricas, las profesiones y las partes del cuerpo humano.



17.3. Funcionalidades

- Mostrar las figuras geométricas.
- Mostrar los colores.
- Mostrar las profesiones.
- Mostrar las partes del cuerpo humano.
- Reproducir sonido indicando el objeto mostrado.
- Navegar dentro de la escena.
- Manejar un puntaje (score).

Mostrar las figuras geométricas: con esta funcionalidad se desarrolla la aparición de las diferentes figuras geométricas como son cuadrado, círculo, triángulo y rectángulo dentro de la escena; se manejará la aparición de estas de manera aleatoria para permitir el reconocimiento de las figuras por parte de los niños.

Mostrar los colores: esta funcionalidad tiene como propósito mostrar los colores primarios y secundarios enseñados a los menores en donde se asocia a la funcionalidad anterior permitiendo un reconocimiento de ellos.

Mostrar las profesiones: el propósito de esta funcionalidad es que los niños reconozcan los instrumentos que utilizan los profesionales al momento de llevar a cabo su trabajo, permitiendo aprender sobre las profesiones más reconocidas en el medio.

Mostrar las partes del cuerpo humano: en esta funcionalidad se muestra el cuerpo humano señalando las partes principales que se enseñan permitiendo a los niños reconocer de



manera rápida lo que es cabeza, extremidades superiores, extremidades inferiores, tronco, entre otras.

Reproducir sonido indicando el objeto mostrado: esta funcionalidad se aplica para todos los casos anteriores en donde por medio de un audio se indicará el nombre del objeto de estudio que se muestra permitiendo así que los alumnos reconozcan los mismos por su nombre correcto.

Navegar dentro de la escena: esta funcionalidad permite la navegación dentro de la escena presentada por medio de un control bluetooth.

Manejar un puntaje (score): esta funcionalidad se aplica para la escena de figuras geométricas y colores en donde se usa la modalidad de juego tiro al blanco, en el que puntaje aumenta cada vez que el niño le acierta a una figura.

17.4. Desarrollo del software

En el desarrollo del software se utilizaron varias herramientas de desarrollo en las distintas etapas entre las que tenemos:

- Unity 2017.3.1f1
- Lenguaje C#
- Blender
- SketchUp
- 3D Max 2018
- MakeHuman
- Photoshop CC2018



➤ Cool Edit Pro-2.1

Tabla 15: Herramientas de desarrollo.

Fuente: Autores del trabajo de titulación.

Tecnología de Desarrollo	Ventajas	Desventajas	Licencia
Unity 2017.03.1f1	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Optimización de tiempo y características multiplataforma. ➤ Store de assets. ➤ Potencia en entornos 2D y 3D. ➤ Sencilla interfaz y fácil manejo. ➤ Tres lenguajes para los scripts: Javascript, C# y Boo. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Empezar desde cero un proyecto. ➤ Espacio ocupado por los proyectos. ➤ Rendimiento. ➤ Gestión de las versiones. ➤ Políticas de precios y costes. 	Gratuito y Propietario.
Lenguaje C#	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Facilidad de uso. ➤ Programación orientada a objetos. ➤ Administración de memoria. ➤ Seguridad en el manejo de datos. ➤ Sistema de tipos unificado. ➤ Uso de operadores. ➤ Compatible. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Requerimientos mínimos para poder trabajar adecuadamente. 	Comercial.
Blender	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gratuito. ➤ No necesita un gran procesador. ➤ Tiene muchas opciones para modelar objetos. ➤ Tiene motor de juego interno. ➤ Compatible con Linux, Windows, Mac 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Al ser software libre tiene áreas que posee debilidades. ➤ No utiliza todos los procesadores del computador por defecto. ➤ No funciona correctamente 	Gratuito

	<p>OS X, Solaris, IRIX y FreeBSD.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Utiliza poco espacio en el disco. ➤ Tiene un compositor de imágenes de textura y post producción incorporado. 	<p>con polígonos mayores de 4 lados.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Curva de aprendizaje larga y compleja. 	
SketchUp	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Es más fácil de aprender que Auto CAD. ➤ Puede hacer todo lo que se podría hacer en Auto CAD. ➤ Personalizable por medio de plugins. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ La versión de pago no corre bien en algunos sistemas operativos. 	Gratuito y Propietario
3D Max 2018	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Estudiar un curso de 3D Max genera oportunidades laborales y mayor calidad. ➤ Modelado sencillo pero muy potente. ➤ Renderización de gran calidad. ➤ Animación 3D eficaz. ➤ Interoperabilidad flexible. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Muy pesado. ➤ No se puede sacar cortes ni elevaciones. ➤ Tiende a ponerse lento cuando el programa está muy pesado. ➤ Es difícil de usar el programa. ➤ El tiempo de renderizar es muy duradero. ➤ Versión de prueba de 30 días. 	Propietario
MakeHuman	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Optimización para la subdivisión. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Necesita un complemento. ➤ Le faltan algunas herramientas. 	Licencia CCO

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bucles optimizados para las animaciones. ➤ Biblioteca de topologías. 		
Photoshop CC2018	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Efectos y resultados de alto nivel. ➤ Mejor calidad de gráficos. ➤ Fácil manejo de herramientas. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pesado para el pc. ➤ Precio de la licencia. 	Adobe CLUF
Cool Edit Pro-2.1	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Posee multipista. ➤ Facilidad de uso. ➤ Facilidad de instalación. ➤ Sonidos y efecto de calidad. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pocas opciones de edición. 	

17.4.1. Especificaciones técnicas

Los requerimientos técnicos de los dispositivos móviles y de las computadoras para la implementación del software se detallan a continuación.

Tabla 16: Requerimientos técnicos.
Fuente: Autores del trabajo de titulación.

Dispositivo	Requerimientos Técnicos	
Móvil (Android)	Mínimo	Android versión 6.0 RAM = 4 Gb Giroscopio = Si Procesador = 1.8 Ghz
Computador	Mínimo	Windows 7 RAM = 4 Gb Procesador = Core Dos Duo 3.0 Ghz Tarjeta de video= Opcional



17.5. Determinación de recursos

17.5.1. Humanos.

Los recursos humanos asignados para llevar a cabo el proyecto son:

- Mero Párraga Génessis Dayana.
- PARRALES MOREIRA KEVIN ANDRÉS.

Como docente tutor del proyecto contamos con el apoyo del:

- Eco. Saúl Murillo, Mg.

Como docente cotutor del proyecto contamos con el apoyo del:

- Ing. Edgardo Panchana, Mg.

La institución que nos brindó apoyo con la información necesaria es:

- Unidad Educativa del Milenio Réplica Manta.

17.5.2. Tecnológicos.

Para el desarrollo del proyecto contamos con los siguientes recursos tecnológicos:

- Laptops
- Conexión a internet
- Unity
- Lenguaje C#
- Blender
- SketchUp
- Cool Edit Pro 2.1



- Impresora
- Gafas de realidad virtual
- Control Bluetooth

17.5.3.Económicos.

En el cumplimiento de este proyecto de titulación, se hizo uso de los recursos económicos detallados a continuación:

*Tabla 17: Recursos económicos.
Fuente: Autores del proyecto de titulación.*

Cantidad	Recurso	Costo	Total
Presupuesto: Humano.			
936/2(horas)	Desarrollo del Proyecto de Titulación.	\$10	\$4680.00
Presupuesto: Tecnológico.			
2	Computadoras personales.	\$0	\$0
1	Sala de computo de la Unidad Educativa del Milenio “Réplica Manta”.	\$0	\$0
1	Impresora y tinta.	\$0	\$0
2	Gafas de realidad virtual.	\$30.00	\$60.00
2	Control Bluetooth.	\$4.00	\$8.00
Presupuesto: Recursos materiales y otros.			
2	Resma de papel.	\$10.00	\$10.00
	Impresiones del trabajo.	\$0	\$0
4 (meses)	Servicio de internet.	\$40.00	\$160.00
4 (meses)	Energía eléctrica.	\$15.00	\$60.00
5 (meses)	Transporte.	\$100.00	\$500.00
TOTAL			\$5478.00

17.6. Historias de usuario

A continuación, se muestran las historias de usuario que salieron de la reunión con las docentes de la Unidad Educativa del Milenio Réplica Manta.

Tabla 18: Historias de usuario.
 Fuente: Autores del proyecto de titulación.

ID de la historia	Rol	Enunciado de la historia		Número de escenario	Criterio de aceptación (título)	Criterios de Aceptación		
		Característica / Funcionalidad	Razón / Resultado			Contexto	Evento	Resultado / Comportamiento esperado
Escena de Figuras geométricas y colores								
HU001	Docente	El docente enseña las figuras geométricas (cuadrado, círculo, triángulo y rectángulo) y colores (amarillo, azul, rojo, verde, naranja y morado) por medio de carteles/pizarra.	Con los carteles enseña cómo se llaman las figuras geométricas y los colores	1	Carteles informativos.	Los alumnos presten atención.	Enseñar Mostrar	El docente podrá enseñar a los alumnos con los carteles.
				2	Carteles informativos.	Los alumnos no prestan atención.	Enseñar Mostrar	El docente no podrá enseñar a los alumnos con los carteles

HU002	Alumno	El alumno participa en el juego.	El alumno participa en el juego y aprende a reconocer las figuras geométricas y los colores por repetición.	1	Figuras geométricas y colores.	Los alumnos tienen predisposición para participar.	Realizar Acción (disparar al objetivo)	Los alumnos aprenden a reconocer las figuras geométricas y a diferenciar los colores.
				2	Figuras geométricas y colores.	Los alumnos no tienen predisposición para participar.	Realizar Acción (disparar al objetivo)	Los alumnos no aprenden a reconocer las figuras geométricas y a diferenciar los colores.
HU003	Docente / Alumno	El usuario puede visualizar las figuras geométricas	El usuario tiene una visualización de las figuras geométricas básicas como son cuadrado, triángulo, rectángulo y círculo, aprendiendo como se llama cada figura por repetición.	1	Mostrar las figuras geométricas.	Las figuras geométricas tienen el tamaño adecuado.	Visualizar	El usuario tiene una buena visibilidad de la figura geométrica que se presenta.
				2	Mostrar las figuras geométricas.	Las figuras geométricas no tienen el tamaño adecuado.	Visualizar	El usuario no tiene una buena visibilidad de la figura geométrica.
			El usuario puede visualizar los	El usuario puede visualizar los	1	Mostrar los colores	Los colores se muestran en las	Visualizar

colores primarios y secundarios.	colores amarillo, azul, rojo, verde, naranja y morado aprendiendo como se llama cada color por repetición.	2	Mostrar los colores primarios y secundarios.	tonalidades correctas. Los colores no se muestran en las tonalidades correctas.	Visualizar	colores primarios y secundarios. El usuario no reconoce los colores primarios y secundarios.
El usuario puede escuchar un audio que contenga el nombre de la figura geométrica y el color mostrado.	El usuario escucha un sonido que indica el nombre del objeto seleccionado permitiendo que aprenda a reconocerlo y por repetición. Por ejemplo: “El cuadrado es azul”.	1	Reproducir audio.	El audio se escucha de manera clara.	Reproducir audio	El usuario tiene un sonido limpio que le informa el nombre de la figura geométrica y el color de esta cuando ha disparado.
	reconocerlo y por repetición. Por ejemplo: “El cuadrado es azul”.	2	Reproducir audio.	El audio tiene interferencia.	Reproducir audio	El usuario no tiene un sonido limpio que le informa el nombre de la figura geométrica y el color de esta cuando ha disparado.
El usuario recorre el escenario presentado.	El usuario tiene la posibilidad de desplazarse	1	Navegar en la escena.	El usuario puede desplazarse en todas las direcciones.	Player Visualizar	El usuario tiene una visualización completa de la escena y puede desplazarse en

			dentro de la escena apreciando los objetos que tiene a su alrededor.				todas las direcciones.	
				2	Navegar en la escena.	El usuario no puede desplazarse en todas las direcciones.	Player Visualizar	El usuario no tiene una visualización completa de la escena y no puede desplazarse en todas las direcciones.
Escena del cuerpo humano								
HU004	Docente	El docente enseña las partes del cuerpo humano (cabeza, tronco, extremidades superiores y extremidades inferiores) por medio de carteles/pizarra.	Con los carteles enseña cómo se llaman las diferentes partes del cuerpo humano.	1	Carteles informativos.	Los alumnos presten atención.	Enseñar Mostrar	El docente podrá enseñar a los alumnos con los carteles.
				2	Carteles informativos.	Los alumnos no prestan atención.	Enseñar Mostrar	El docente no podrá enseñar a los alumnos con los carteles.
HU005	Alumno	El alumno participa en el juego.	El alumno participa en el juego y aprende a reconocer las	1	Cuerpo humano y sus partes.	Los alumnos tienen predisposición para participar.	Realizar Acción (disparar al objetivo)	Los alumnos aprenden a reconocer las partes del cuerpo humano.

		diferentes partes del cuerpo humano.	2	Cuerpo humano y sus partes.	Los alumnos no tienen predisposición para participar.	Realizar Acción (disparar al objetivo)	Los alumnos no aprenden a reconocer las partes del cuerpo humano.
HU006	Docente / Alumno	El usuario puede visualizar las partes del cuerpo humano.	1	Mostrar el cuerpo humano.	El cuerpo humano y los carteles mostrados tienen el tamaño adecuado.	Visualizar.	El usuario tiene una buena visibilidad de la figura de cuerpo humano que se presenta.
			2	Mostrar el cuerpo humano.	El cuerpo humano y los carteles mostrados no tienen el tamaño adecuado.	Visualizar.	El usuario no tiene una buena visibilidad de la figura de cuerpo humano que se presenta.
		El usuario puede recorrer el escenario presentado.	El usuario tiene la posibilidad de desplazarse	1	Navegar en la escena.	El usuario puede desplazarse en todas las direcciones.	Player Visualizar

	dentro de la escena apreciando los objetos que tiene a su alrededor.					todas las direcciones.
		2	Navegar en la escena.	El usuario no puede desplazarse en todas las direcciones.	Player Visualizar	El usuario no tiene una visualización completa de la escena y no puede desplazarse en todas las direcciones.
El usuario puede reproducir los sonidos del escenario.	El usuario escucha un sonido que indica el nombre de la parte del cuerpo humano seleccionado permitiendo que aprenda a reconocerlo y por repetición. Por ejemplo: “cabeza”.	1	Reproducir audio.	El audio se escucha de manera clara.	Reproducir audio	El usuario tiene un sonido limpio que le informa el nombre de la parte del cuerpo humano cuando ha disparado.
		2	Reproducir audio.	El audio tiene interferencia.	Reproducir audio	El usuario no tiene un sonido limpio que le informa el nombre de la parte del cuerpo humano cuando ha disparado.
Escena de las profesiones						

HU007	Docente	El docente enseña las profesiones por medio de carteles/pizarra.	Con los carteles enseña cómo se llaman las diferentes profesiones.	1	Carteles informativos.	Los alumnos presten atención.	Enseñar Mostrar	El docente podrá enseñar a los alumnos con los carteles.
				2	Carteles informativos.	Los alumnos no presten atención.	Enseñar Mostrar	El docente no podrá enseñar a los alumnos con los carteles.
HU008	Alumno	El alumno participa en el juego.	El alumno participa en el juego y aprende a reconocer las diferentes profesiones que se encuentran en su medio ambiente diario.	1	Las profesiones.	Los alumnos no tienen predisposición para participar.	Realizar Acción (disparar al objetivo)	Los alumnos aprenden a reconocer las diferentes profesiones de su medio.
				2	Las profesiones.	Los alumnos no tienen predisposición para participar.	Realizar Acción (disparar al objetivo)	Los alumnos no aprenden a reconocer las diferentes profesiones de su medio.
HU009	Docente / Alumno	El usuario puede visualizar las profesiones.	El usuario tiene una visualización de las herramientas y objetos que manejan las diferentes profesiones aprendiendo como se	1	Mostrar las profesiones.	Las herramientas y objetos de las profesiones mostrados tienen el tamaño adecuado.	Visualizar.	El usuario tiene una buena visibilidad de las herramientas y objetos de las profesiones que se presenta.
				2	Mostrar las profesiones.	Las herramientas	Visualizar.	El usuario no tiene una buena

	llama cada herramienta por repetición.			y objetos de las profesiones mostrados no tienen el tamaño adecuado.		visibilidad de las herramientas y objetos de las profesiones que se presenta.
El usuario puede recorrer el escenario presentado.	El usuario tiene la posibilidad de desplazarse dentro de la escena	1	Navegar en la escena.	El usuario puede desplazarse en todas las direcciones.	Player Visualizar	El usuario tiene una visualización completa de la escena y puede desplazarse en todas las direcciones.
	apreciando los objetos que tiene a su alrededor.	2	Navegar en la escena.	El usuario no puede desplazarse en todas las direcciones.	Player Visualizar	El usuario no tiene una visualización completa de la escena y no puede desplazarse en todas las direcciones.
El usuario puede reproducir los sonidos del escenario.	El usuario escucha un sonido que indica el nombre del objeto	1	Reproducir audio.	El audio se escucha de manera clara.	Reproducir audio	El usuario tiene un sonido limpio que le informa el nombre del objeto cuando ha disparado.
	seleccionado permitiendo que aprenda a reconocerlo y por repetición. Por ejemplo: “hacha”.	2	Reproducir audio.	El audio tiene interferencia.	Reproducir audio	El usuario no tiene un sonido limpio que le informa el nombre del objeto cuando ha disparado.

17.7. Diseño e implementación

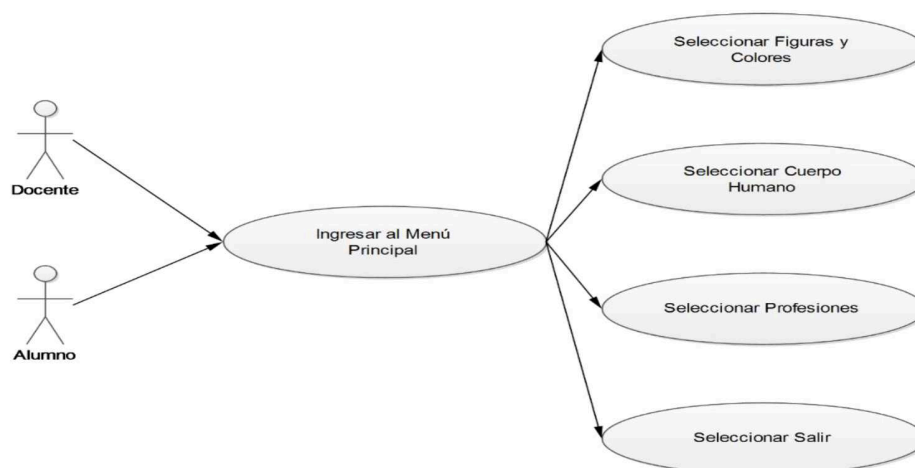
La fase de diseño representa las características del sistema que nos permitirá implementarlo de forma efectiva. Una vez que sabemos que funciones va a desempeñar nuestro software y como se va a organizar procedemos a la fase de implementación en donde seleccionamos las herramientas adecuadas que faciliten el desarrollo de nuestro proyecto. Para finalizar con este punto también desarrollamos algunos casos de pruebas que nos permiten comprobar la usabilidad y funcionamiento de nuestro software.

17.7.1. Casos de uso

Los diagramas de casos de uso sirven para especificar la funcionalidad y el comportamiento de un sistema mediante su interacción con los usuarios y/o otros sistemas. Los diagramas de casos de uso se utilizan para ilustrar los requerimientos del sistema al mostrar cómo reacciona una respuesta a eventos que se producen en el mismo.

17.7.1.1. Menú principal

*Ilustración 21: Caso de uso Menú Principal.
Fuente: Autores del proyecto de titulación.*

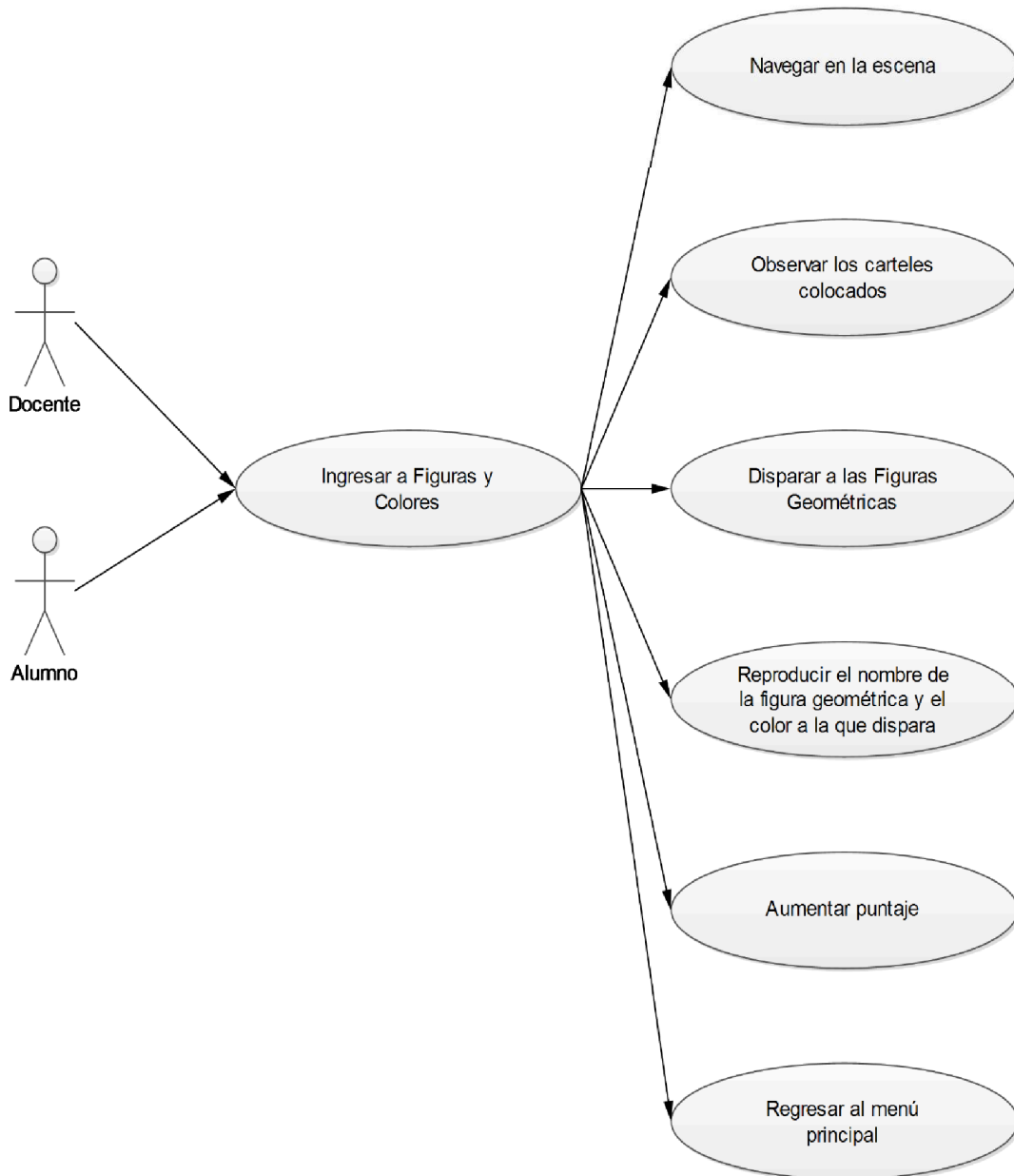




17.7.1.2. Escena Figuras Geométricas y Colores

Ilustración 22: Caso de uso Figuras Geométricas y Colores.

Fuente: Autores del proyecto de titulación.

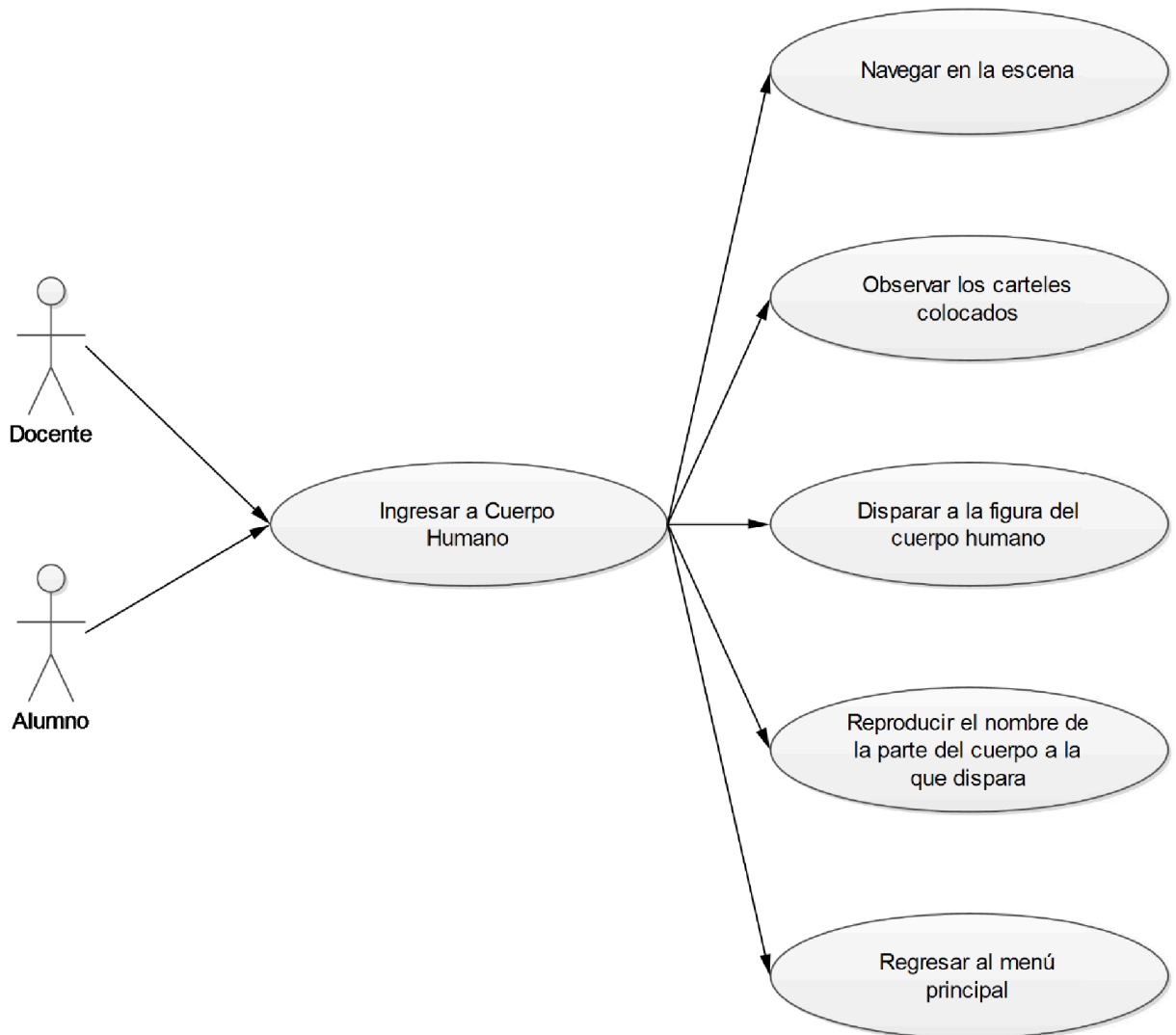




17.7.1.3. Escena El Cuerpo Humano

Ilustración 23: Caso de uso El Cuerpo Humano.

Fuente: Autores del trabajo de titulación.

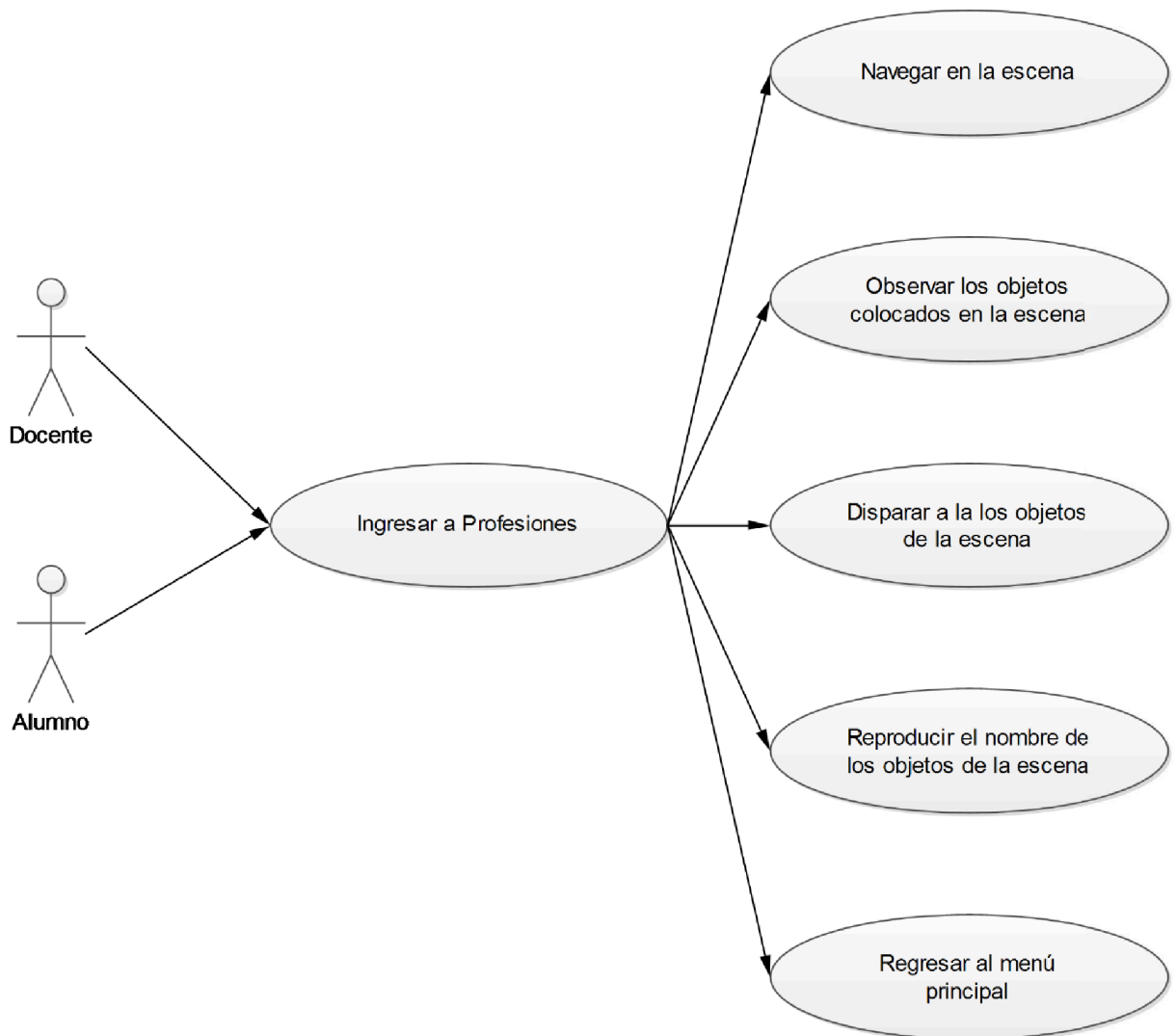




17.7.1.4. Escena Las Profesiones

Ilustración 24: Caso de uso Las Profesiones.

Fuente: Autores del trabajo de titulación.





17.7.2. Prototipos de interfaces

Ilustración 25: Prototipo Interfaz Menú Principal.

Fuente: Autores del trabajo de titulación.

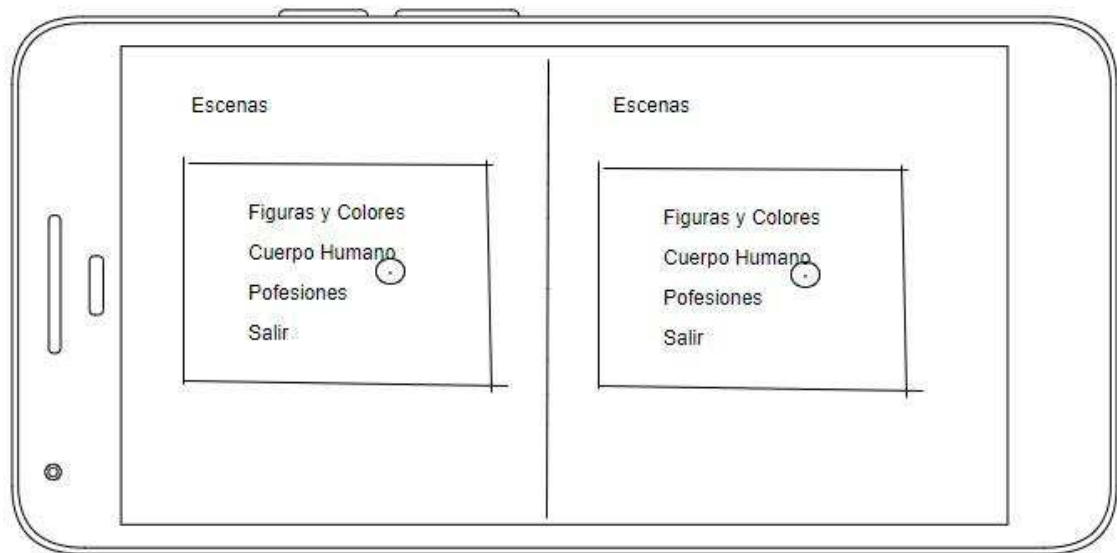
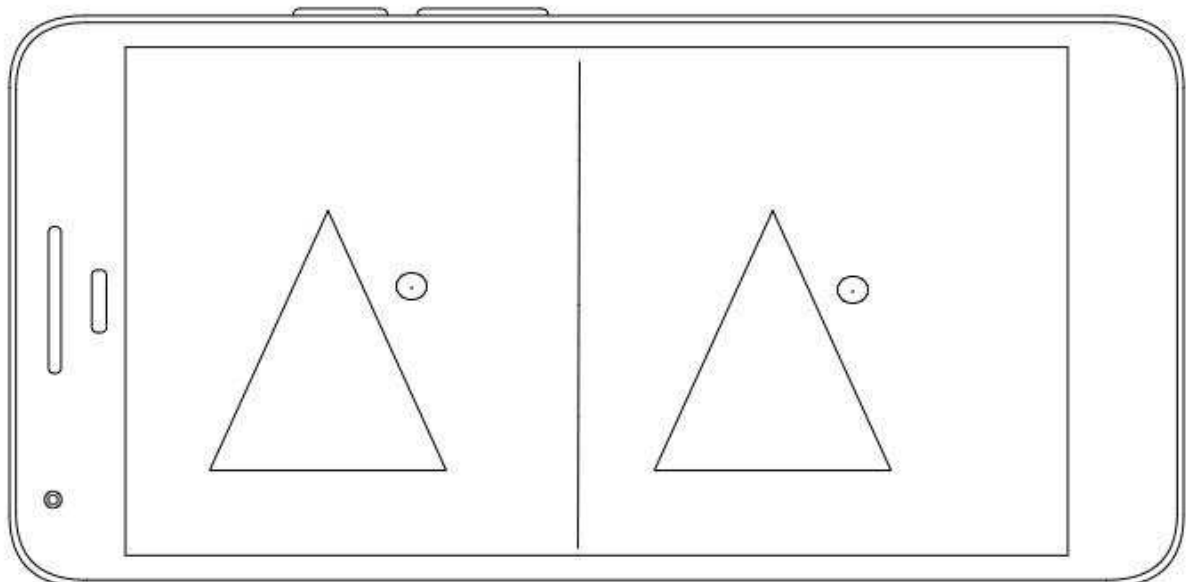


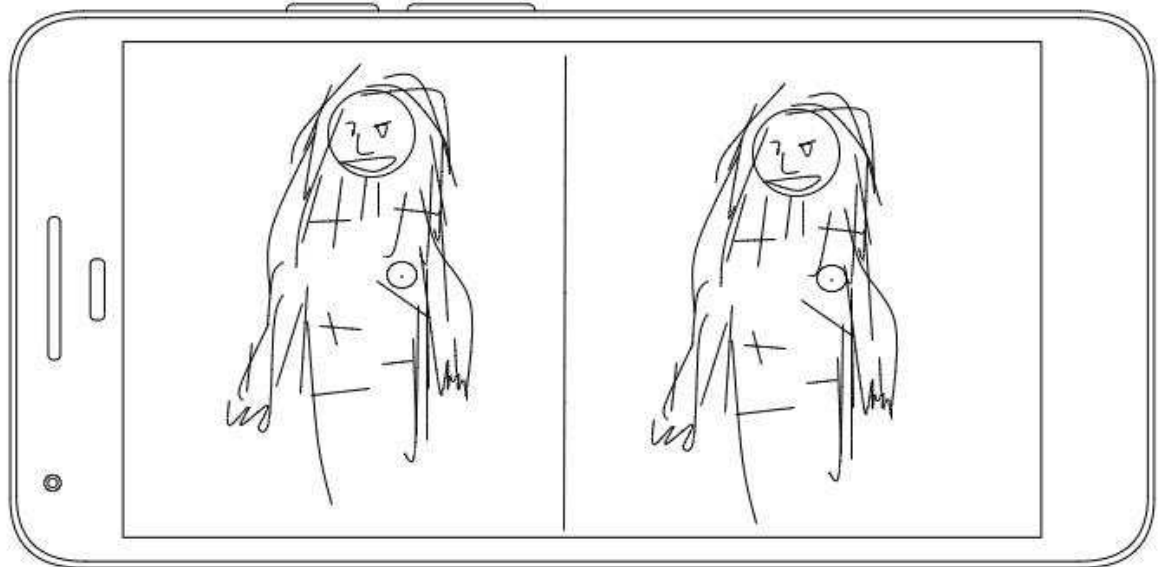
Ilustración 26: Prototipo Interfaz Figuras Geométricas y Colores.

Fuente: Autores del trabajo de titulación.

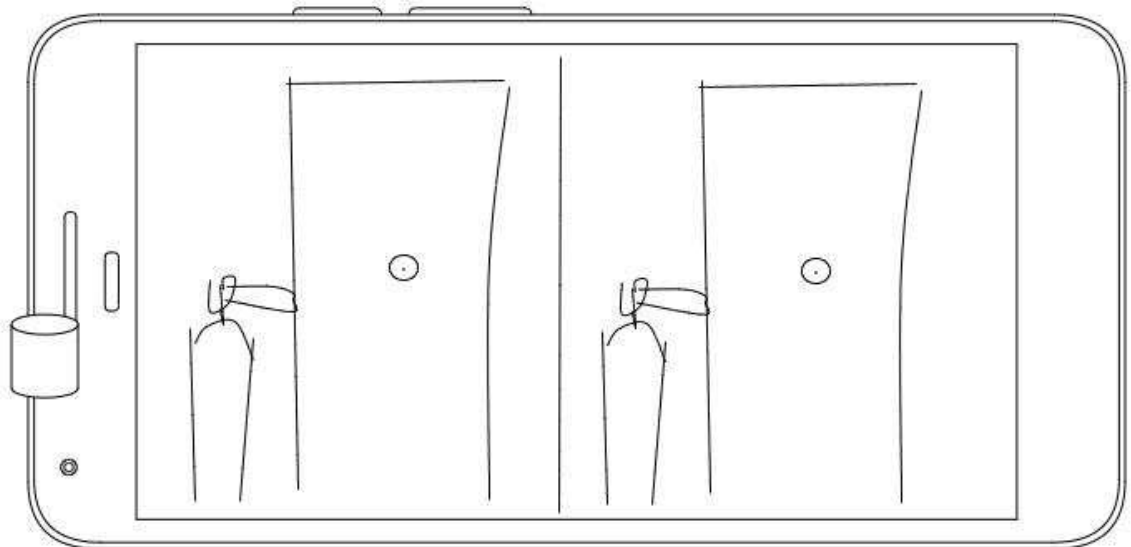




*Ilustración 27: Prototipo Interfaz El Cuerpo Humano.
Fuente: Autores del trabajo de titulación.*



*Ilustración 28: Prototipo Interfaz Las Profesiones.
Fuente: Autores del trabajo de titulación.*





17.7.3.Evaluación

Para evaluar el diseño de las interfaces se realizó una fase de pruebas de usabilidad en donde los usuarios finales, en este caso los niños y docentes de la Unidad Educativa del Milenio Réplica Manta, evaluaron los aspectos fundamentales de la aplicación móvil.

17.7.4.Prueba de usabilidad

¿Puede desplazarse con facilidad por la escena de figuras geométricas y colores?

Si.

¿Puede observar el cuadrado frente a usted?

Si.

¿Puede disparar y apuntar al cuadrado?

Si.

¿El volumen utilizado al reproducir el nombre de la figura frente a usted es el adecuado?

Si.

¿Los colores utilizados le molestan las vistas?

No.

Si mira hacia arriba ¿logra ver la lámpara?

Si.



¿Puede desplazarse con facilidad por la escena de figuras geométricas y colores?

No.

¿Logra ver la figura de la chica (cuerpo humano)?

Si.

¿Logra observar el cartel donde se encuentra un niño y una niña?

Si. Al realizar esta pregunta los niños demoraron en localizar el cartel al que nos referimos por lo cual se propone quitar elementos de la escena para que no interfiera en su campo visual.

¿El volumen utilizado al reproducir el nombre de la figura frente a usted es el adecuado?

Si.

¿Logra desplazarse con facilidad al salón donde se encuentra X profesión?

No. En esta escena se les fue preguntando a los niños si podían avanzar a cierto salón (policía, pintor, doctor, etc) pero se les complicaba por la forma en que están ordenados por lo que se modificara esta escena y se ubicaran todos en fila.

17.8. Etapas de acción para el desarrollo de la propuesta

Seguidamente se detallan las etapas por las que pasó el desarrollo del SOFTWARE DIDÁCTICO PARA EL APRENDIZAJE DE NIÑOS EN EDAD PREESCOLAR POR MEDIO DE LA REALIDAD VIRTUAL: CASO DE ESTUDIO “UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO RÉPLICA MANTA”.

17.8.1. Personas y roles del proyecto

*Tabla 19: Personas y Roles del proyecto.
Fuente: Autores del proyecto.*

Persona	Contacto	Rol
Mero Párraga Génessis Dayana	e1313468702@live.uleam.edu.ec 0958991140	Coordinador / Scrum Manager
Parrales Moreira Kevin Andrés	e1316435187@live.uleam.edu.ec 0983615326	Equipo Técnico
Mero Párraga Génessis Dayana	e1313468702@live.uleam.edu.ec 0958991140	Equipo Técnico
Parrales Moreira Kevin Andrés	e1316435187@live.uleam.edu.ec 0983615326	Testeador
Unidad Educativa del Milenio Réplica Manta		Product Owner

17.8.2. Requisitos funcionales del sistema

En este punto se describen las funcionalidades que tiene el software que se desarrollará teniendo en cuenta los requisitos pedidos por la institución:

17.8.2.1. Usuario

- El docente o alumno podrá movilizarse por las diferentes escenas con un control bluetooth y hacer uso del giroscopio del celular para mirar lo que tiene a su alrededor.



17.8.2.2. Escena de profesiones

- El docente y alumno se encontrará con 6 salones en los que se muestran las profesiones de:
 - Bombero
 - Policía
 - Docente
 - Pintor
 - Fotógrafo
 - Doctor
- El docente y alumno podrá apuntar a cualquiera de los objetos relacionados a cada profesión que se encuentran dentro de los salones para escuchar su respectivo nombre.

17.8.2.3. Escena del cuerpo humano

- El docente y alumno se encontrará con un consultorio médico que contiene su sala de espera y su sala de atención.
- En la sala de atención se ubicarán dos carteles/láminas del cuerpo humano señalando las diferentes partes del cuerpo humano con la cual el docente podrá enseñarle partes del cuerpo humano y la cara en un nivel más avanzado.
- El docente y alumno encontrará el cuerpo humano en 3D de una chica que tiene señaladas las partes básicas del mismo (cabeza, tronco, extremidades superiores y extremidades inferiores) la cual al apuntar a cada parte reproducirá un audio con el nombre de la parte apuntada.



- El docente y alumno podrán apuntar a los objetos que se encuentran dentro de la escena para conocer el nombre de ellos.

17.8.2.4. Escena de figuras geométricas y colores

- El docente y alumno encontrará un salón de clases en el que se muestran dos carteles/láminas, uno con los colores y otro con las cuatro figuras geométricas básicas enseñadas.
- El usuario podrá realizar un juego de tiro al blanco en el que los objetivos son las figuras geométricas.
- Las figuras geométricas aparecerán en un orden aleatorio, así como también se encontrarán pintadas de uno de los colores primarios o secundarios que también saldrán de forma aleatoria.
- El docente y alumno al darle al blanco escucharán el nombre de la figura geométrica golpeada y el color del cual está pintada.

17.8.3.Pila del producto (Product Backlog)

Tabla 20: Pila del Producto (Product Backlog).

Fuente: Autores del proyecto de titulación.

ID Pila	Prioridad	Historia	Grupo	Estado	Tiempo estimado (días)	Iteración (Sprint)	% Finalizado
0	Muy Alta	Investigación previa de softwares educativos y de realidad virtual.	Inicio	Terminado	7	0	100%
	Muy Alta	Establecimiento de requisitos.		Terminado	2		100%
	Muy Alta	Selección de herramientas de desarrollo.		Terminado	3		100%
	Alta	Selección de objetos 3D para las diferentes escenas.		Terminado	3		100%
	Muy Alta	Configuración del entorno de desarrollo de la aplicación.		Terminado	1		100%
	Muy Alta	Curso de diseño de objetos 3D		Terminado	30		100%
A	Muy Alta	Diseño de la escena: Las profesiones	Las Profesiones	Terminado	30	1	100%
	Muy Alta	Desarrollo de la escena: Las profesiones		Terminado	30		100%
B	Muy Alta	Diseño de la escena: Las Figuras Geométricas y Colores	Figuras Geométricas y Colores	Terminado	30	2	100%
	Muy Alta	Desarrollo de la escena: Las Figuras Geométricas y Colores		Terminado	30		100%
C	Muy Alta	Diseño de la escena: El Cuerpo Humano	El Cuerpo Humano	Terminado	30	3	100%
	Muy Alta	Desarrollo de la escena: El Cuerpo Humano		Terminado	30		100%
D	Muy Alta	Integración de las escenas		Terminado	1		100%
E	Muy Alta	Pruebas de la aplicación realizada por los niños	Pruebas	Terminado	3	4	100%
F	Muy Alta	Correcciones		Terminado	5		100%
G	Muy Alta	Capacitación, entrega e implementación del software.	Cierre	Terminado	2		100%

17.8.4.Pila del sprint (sprint Backlog)

Tabla 21: Pila del Sprint (Sprint Backlog).

Fuente: Autores del proyecto de titulación.

Grupo	ID Pila	Historia	ID Tarea	Tarea	Tipo	Responsable	Iteración (Sprint)	Prioridad	Estado	Aprobado
Inicio	0	Inicio	1	Investigación previa de softwares educativos y de realidad virtual.	Investigación	Mero Génessis Parrales Kevin	0	Muy Alta	100%	✓
			2	Establecimiento de requisitos.	Planeamiento	Mero Génessis Parrales Kevin	0	Muy Alta	100%	✓
			3	Selección de herramientas de desarrollo.	Planeamiento	Mero Génessis Parrales Kevin	0	Muy Alta	100%	✓
			4	Selección de objetos 3D para las diferentes escenas.	Diseño	Mero Génessis Parrales Kevin	0	Alta	100%	✓
			5	Configuración del entorno de desarrollo de la aplicación.	Planeamiento	Mero Génessis Parrales Kevin	0	Muy Alta	100%	✓
			6	Curso de diseño de objetos 3D	Investigación	Mero Génessis Parrales Kevin	0	Muy Alta	100%	✓

Profesiones	A	Escena de Las Profesiones	7	Diseño de la escena: Las Profesiones	Diseño	Mero Génessis PARRALES Kevin	1	Muy Alta	100%	✓
			8	Creación de las texturas de la escena de Las Profesiones	Diseño	Mero Génessis PARRALES Kevin	1	Alta	100%	✓
			9	Creación del player de la escena Las Profesiones	Programación	Mero Génessis PARRALES Kevin	1	Alta	100%	✓
			10	Creación de los materiales de los objetos	Diseño	Mero Génessis PARRALES Kevin	1	Alta	100%	✓
			11	Insertar audio a la escena y al player	Programación	Mero Génessis PARRALES Kevin	1	Muy Alta	100%	✓
			12	Desarrollo de la escena: Las profesiones	Programación	Mero Génessis PARRALES Kevin	1	Muy Alta	100%	✓
			13	Optimización de la escena de Las Profesiones	Programación	Mero Génessis PARRALES Kevin	1	Muy Alta	100%	✓
			14	Generar los prefabs	Diseño	Mero Génessis PARRALES Kevin	1	Media	100%	✓

			15	Testeo de la escena Las Profesiones	Testing	Team Scrum, Product Owner	1	Alta	100%	✓
			16	Diseño de la escena: Las Figuras Geométricas y Colores	Diseño	Mero Génessis Parrales Kevin	2	Muy Alta	100%	✓
			17	Creación de las texturas de la escena Figuras Geométricas y Colores	Diseño	Mero Génessis Parrales Kevin	2	Alta	100%	✓
			18	Búsqueda y creación de los objetos de la escena Figuras Geométricas y Colores	Diseño	Mero Génessis Parrales Kevin	2	Muy Alta	100%	✓
Figuras Geométricas y Colores	B	Escena de Figuras Geométricas y Colores	19	Creación del player de la escena Figuras Geométricas y Colores	Programación	Mero Génessis Parrales Kevin	2	Muy Alta	100%	✓
			20	Mapeo del control Bluetooth	Programación	Mero Génessis Parrales Kevin	2	Alta	100%	✓
			21	Creación del dardo	Diseño	Mero Génessis Parrales Kevin	2	Alta	100%	✓
			22	Creación de los materiales de la escena Figuras	Diseño	Mero Génessis Parrales Kevin	2	Alta	100%	✓

		Geométricas y Colores							
		23	Insertar audio a la escena y al player	Programación	Mero Génessis PARRALES Kevin	2	Muy Alta	100%	✓
		24	Desarrollo de la escena: Las Figuras Geométricas y Colores	Programación	Mero Génessis PARRALES Kevin	2	Muy Alta	100%	✓
		25	Optimización de la escena de Figuras Geométricas y Colores	Programación	Mero Génessis PARRALES Kevin	2	Muy Alta	100%	✓
		26	Generar los prefabs	Diseño	Mero Génessis PARRALES Kevin	2	Media	100%	✓
		27	Testeo de la escena Figuras Geométricas y Colores	Testing	Team Scrum, Product Owner	2	Alta	100%	✓
Cuerpo Humano	C	28	Diseño de la escena: El Cuerpo Humano	Diseño	Mero Génessis PARRALES Kevin	3	Muy Alta	100%	✓
		29	Creación de las texturas de la escena Cuerpo Humano	Diseño	Mero Génessis PARRALES Kevin	3	Alta	100%	✓
		30	Búsqueda y creación de los objetos de la	Diseño	Mero Génessis	3	Muy Alta	100%	✓

				escena El Cuerpo Humano		Parrales Kevin				
			31	Creación del player de la escena El Cuerpo Humano	Programación	Mero Génessis Parrales Kevin	3	Muy Alta	100%	✓
			32	Creación de los materiales de objetos	Diseño	Mero Génessis Parrales Kevin	3	Alta	100%	✓
			33	Creación de personaje (chica) para el cuerpo humano	Diseño	Mero Génessis Parrales Kevin	3	Muy Alta	100%	✓
			34	Desarrollo de la escena: El Cuerpo Humano (Animación de personaje)	Programación	Mero Génessis Parrales Kevin	3	Muy Alta	100%	✓
			35	Audio en el player	Programación	Mero Génessis Parrales Kevin	3	Muy Alta	100%	✓
			36	Audio en la escena	Programación	Mero Génessis Parrales Kevin	3	Muy Alta	100%	✓
			37	Testeo de la escena El Cuerpo Humano.	Testing	Team Scrum, Product Owner	3	Alta	100%	✓
Pruebas	D	Integración	38	Integración de las escenas	Programación	Mero Génessis	4	Muy Alta	100%	✓

					Parrales Kevin				
E	Prueba	39	Prueba 1: escena figuras geométricas y colores	Testing	Team Scrum, Product Owner	4	Muy Alta	100%	✓
F	Corrección	40	Prueba 2: correcciones escena figuras geométricas y colores	Programación	Mero Génessis Parrales Kevin	4	Muy Alta	100%	✓
E	Prueba	41	Prueba 3: escena de las profesiones	Testing	Team Scrum, Product Owner	4	Muy Alta	100%	✓
F	Corrección	42	Prueba 4: correcciones escena las profesiones	Programación	Mero Génessis Parrales Kevin	4	Muy Alta	100%	✓
E	Prueba	43	Prueba 5: escena el cuerpo humano	Testing	Team Scrum, Product Owner	4	Muy Alta	100%	✓
F	Corrección	44	Prueba 6: correcciones escena el cuerpo humano	Programación	Mero Génessis Parrales Kevin	4	Muy Alta	100%	✓
Cierre	G	45	Capacitación, entrega e implementación del software.	Scrum Team	Mero Génessis Parrales Kevin	4	Muy Alta	100%	✓

17.8.5.Sprint

17.8.5.1.Sprint 0

Tabla 22: Sprint 0

SPRINT 0														
Sprint	Inicio	Duración												
0	15/5/2018	25/6/2018	M	X	J	V	L	M	X	J	V	L	M	X
			15-May	16-May	17-May	18-May	21-May	22-May	23-May	24-May	25-May	28-May	29-May	30-May
			Tareas Pendientes											
			Días de trabajo pendientes											
PILA DEL SPRINT			Esfuerzo											
ID	Tarea	Responsable												
1	Investigación previa de softwares educativos y de realidad virtual.	Mero Génessis Prrales Kevin	5	4	3									
2	Establecimiento de requisitos.	Mero Génessis Prrales Kevin			7	6								
3	Selección de herramientas de desarrollo.	Mero Génessis Prrales Kevin				7	6	3						
4	Selección de objetos 3D para las diferentes escenas.	Mero Génessis Prrales Kevin				4	5	7						
5	Configuración del entorno de desarrollo de la aplicación.	Mero Génessis Prrales Kevin							6					
6	Curso de diseño de objetos 3D	Mero Génessis Prrales Kevin	7	7	7	7	7	5	5	5	6	6	5	7

J	V	L	M	X	J	V	L	M	X	J	V	L	M	X	J	V	L
31-May	1-Jun	4-Jun	5-Jun	6-Jun	7-Jun	8-Jun	11-Jun	12-Jun	13-Jun	14-Jun	15-Jun	18-Jun	19-Jun	20-Jun	21-Jun	22-Jun	25-Jun
7	7	7	7	8	8	8	9	9	7	9	7	6	6	7	5	5	5

17.8.5.2. Sprint 1

Tabla 23: Sprint 1

SPRINT 1														
Sprint	Inicio	Duración	X	J	V	L	M	X	J	V	L	M	X	J
1	27/6/2018	14/8/2018	27-Jun	28-Jun	29-Jun	2-Jul	3-Jul	4-Jul	5-Jul	6-Jul	9-Jul	10-Jul	11-Jul	12-Jul
Tareas Pendientes														
Días de trabajo pendientes														
PILA DEL SPRINT			Esfuerzo											
ID	Tarea	Responsable												
7	Diseño de la escena: Las Profesionales	Mero Génessis Parrales Kevin	7	7	8	8	8	7	9	7	7	8	8	
8	Creación de las texturas de la escena de Las Profesionales	Mero Génessis Parrales Kevin											6	5
9	Creación del player de la escena Las Profesionales	Mero Génessis Parrales Kevin												6
10	Creación de los materiales de los objetos	Mero Génessis Parrales Kevin												
11	Insertar audio a la escena y al player	Mero Génessis Parrales Kevin												
12	Desarrollo de la escena: Las profesiones	Mero Génessis Parrales Kevin												
13	Optimización de la escena de Las Profesionales	Mero Génessis Parrales Kevin												
14	Generar los prefabs	Mero Génessis Parrales Kevin												
15	Testeo de la escena Las Profesionales	Team Scrum, Product Owner												

V	L	M	X	J	V	L	M	X	J	V	L	M	X	J	V	L	M	X	J	V	L	M
13-Jul	16-Jul	17-Jul	18-Jul	19-Jul	20-Jul	23-Jul	24-Jul	25-Jul	26-Jul	27-Jul	30-Jul	31-Jul	1-Ago	2-Ago	3-Ago	6-Ago	7-Ago	8-Ago	9-Ago	10-Ago	13-Ago	14-Ago
7	6	6																				
		5	5																			
				6	3																	
					8	8	8	9	9	8	7	7	6	4	8	8						
																	8	9	9	7		
																				6	5	
																						10

17.8.5.3. Sprint 2

Tabla 24: Sprint 2

SPRINT 2														
Sprint	Inicio	Duración												
2	15/8/2018	25/9/2018	X	J	V	L	M	X	J	V	L	M	X	J
			15- Ago	16- Ago	17- Ago	20- Ago	21- Ago	22- Ago	23- Ago	24- Ago	27- Ago	28- Ago	29- Ago	30- Ago
		Tareas Pendientes												
		Días de trabajo pendientes												
PILA DEL SPRINT			Esfuerzo											
ID	Tarea	Responsable												
16	Diseño de la escena: Las Figuras Geométricas y Colores	Mero Génessis PARRALES Kevin	7	7	8	8	8	7	9	7	7	8	8	
17	Creación de las texturas de la escena Figuras Geométricas y Colores	Mero Génessis PARRALES Kevin											6	5
18	Búsqueda y creación de los objetos de la escena Figuras Geométricas y Colores	Mero Génessis PARRALES Kevin												6
19	Creación del player de la escena Figuras Geométricas y Colores	Mero Génessis PARRALES Kevin												
20	Mapeo del control Bluetooth	Mero Génessis PARRALES Kevin												
21	Creación del dardo	Mero Génessis PARRALES Kevin												
22	Creación de los materiales de la escena Figuras Geométricas y Colores	Mero Génessis PARRALES Kevin												
23	Insertar audio a la escena y al player	Mero Génessis PARRALES Kevin												

24	Desarrollo de la escena: Las Figuras Geométricas y Colores	Mero Génessis Parrales Kevin												
25	Optimización de la escena de Figuras Geométricas y Colores	Mero Génessis Parrales Kevin												
26	Generar los prefabs	Mero Génessis Parrales Kevin												
27	Testeo de la escena Figuras Geométricas y Colores	Team Scrum, Product Owner												

V	L	M	X	J	V	L	M	X	J	V	L	M	X	J	V	L	M
31- Ago	3-Sep	4-Sep	5-Sep	6-Sep	7-sep	10- Sep	11- Sep	12- Sep	13- Sep	14- Sep	17- Sep	18- Sep	19- Sep	20- Sep	21- Sep	24- Sep	25- Sep
7																	
	6	5	5														
				6	4												
					5	6											
							5	5									
									5	3							

											7	6	7	8			
															7	7	
																4	
																	10

17.8.5.4. Sprint 3

Tabla 25: Sprint 3

SPRINT 3														
Sprint	Inicio	Duración												
3	26/9/2018	6/11/2018	X	J	V	L	M	X	J	V	L	M	X	J
			15- Ago	16- Ago	17- Ago	20- Ago	21- Ago	22- Ago	23- Ago	24- Ago	27- Ago	28- Ago	29- Ago	30- Ago
			Tareas Pendientes											
			Días de trabajo pendientes											
PILA DEL SPRINT			Esfuerzo											
ID	Tarea	Responsable												
28	Diseño de la escena: El Cuerpo Humano	Mero Génessis Parrales Kevin	6	6	6	7	6	7	8	8	6	7	9	
29	Creación de las texturas de la escena Cuerpo Humano	Mero Génessis Parrales Kevin											7	5
30	Búsqueda y creación de los objetos de la escena El Cuerpo Humano	Mero Génessis Parrales Kevin												6
31	Creación del player de la escena El Cuerpo Humano	Mero Génessis Parrales Kevin												
32	Creación de los materiales de objetos	Mero Génessis Parrales Kevin												
33	Creación de personaje (chica) para el cuerpo humano	Mero Génessis Parrales Kevin												
34	Desarrollo de la escena: El Cuerpo Humano (Animación de personaje)	Mero Génessis Parrales Kevin												
35	Audio en el player	Mero Génessis Parrales Kevin												
36	Audio en la escena	Mero Génessis Parrales Kevin												
37	Testeo de la escena El Cuerpo Humano.	Team Scrum, Product Owner												

V	L	M	X	J	V	L	M	X	J	V	L	M	X	J	V	L	M
31-Ago	3-Sep	4-Sep	5-Sep	6-Sep	7-sep	10-Sep	11-Sep	12-Sep	13-Sep	14-Sep	17-Sep	18-Sep	19-Sep	20-Sep	21-Sep	24-Sep	25-Sep
7																	
	5	5	4														
				6	5												
					9	6	5	5	8								
										9	8	7	8	8			
															5	3	
															5	3	
																	10

17.8.5.5. Sprint 4

Tabla 26: Sprint 4

SPRINT 4													
Sprint	Inicio	Duración	L	X	X	V	L	V	L	V	L	V	V
4	12/11/2018	11/1/2019	12-Nov	14-Nov	21-Nov	30-Nov	3-Dic	7-Dic	10-Dic	14-Dic	17-Dic	21-Dic	11-Ene
Tareas Pendientes													
Días de trabajo pendientes													
PILA DEL SPRINT			Esfuerzo										
ID	Tarea	Responsable											
38	Integración de las escenas	Mero Génessis Parrales Kevin	8										
39	Prueba 1: escena figuras geométricas y colores	Team Scrum, Product Owner		9									
40	Prueba 2: correcciones escena figuras geométricas y colores	Mero Génessis Parrales Kevin			4								
41	Prueba 3: escena de las profesiones	Team Scrum, Product Owner				9							
42	Prueba 4: correcciones escena las profesiones	Mero Génessis Parrales Kevin					4	4	4				
43	Prueba 5: escena el cuerpo humano	Team Scrum, Product Owner								9			
44	Prueba 6: correcciones escena el cuerpo humano	Mero Génessis Parrales Kevin									4	3	
45	Capacitación, entrega e implementación del software.	Mero Génessis Parrales Kevin											10



CAPITULO IV: EVALUACIÓN DE RESULTADOS

18. Introducción

Mediante la implementación del software didáctico para el desarrollo motriz y el aprendizaje en estudiantes de Inicial II de la Unidad Educativa del Milenio “Réplica Manta” ejecutándose un software educativo de simulación, por medio del cual se demostrará la eficiencia de la investigación realizada, con resultados positivos en la enseñanza/aprendizaje de los infantes.

En este capítulo se expone el cumplimiento de los objetivos del proyecto integrador, mediante la implementación del software que satisface todos los requerimientos obtenidos por medio de la planificación curricular de los docentes de Inicial II.

Mostrando los resultados obtenidos por medio de la instalación e implementación del aplicativo en los dispositivos móviles de los docentes e instalando el software en el laboratorio de computación perteneciente al área de la escuela, también con la entrega de dos cd donde se encuentra la aplicación y las instrucciones para la instalación en los laboratorios, como medida de respaldo, con sus respectivos materiales de manipulación como son: las gafas virtuales y el control bluetooth, comprobando el rendimiento y calidad del desarrollo.

Se implementaron pruebas de usabilidad para la verificación del correcto funcionamiento, pruebas con los usuarios finales y en especial con los niños de Inicial II de la Unidad Educativa del Milenio Replica Manta, logrando así obtener los resultados esperados que el sistema brinda.

19. Pruebas

19.1. Pruebas unitarias.

Las pruebas unitarias o Unit testing, forman parte de los diferentes procedimientos que se pueden llevar a cabo dentro de la metodología ágil. Son principalmente trozos de código diseñados para comprobar que el código principal está funcionando como esperábamos. Pequeñas pruebas creadas específicamente para cubrir todos los requisitos del código y verificar sus resultados (APIUMHUB, 2017).

Tabla 27: Pruebas Unitarias.
 Fuente: Autores del proyecto de titulación.

# Caso de Prueba	Componente	Descripción de lo que se probó	Prerrequisitos
Escena Figuras Geométricas y Colores			
CP01	HU001	Encontrar carteles descriptivos de las figuras geométricas	Ninguno
CP02	HU001	Comprobar que la lista de materiales con los colores este llena.	Existencia de la lista de materiales.
CP03	HU002	Destruir objetos.	Existencia de objetos.
CP04	HU003	Encontrar figura geométrica por medio de su nombre.	Ninguno
CP05	HU003	Reproducir audio con el nombre de la figura geométrica y el color de esta.	Existencia de la figura geométrica. Existencia de los colores.
CP06	HU003	Aumentar puntaje al destruir un objeto.	Destruir objeto.
CP07	HU003	Navegar por la escena.	Escena.
Escena El Cuerpo Humano			
CP08	HU004	Encontrar carteles descriptivos de las partes del cuerpo humano.	Ninguno.
CP09	HU005	Disparar a las partes del cuerpo humano.	Existencia del cuerpo humano.
CP10	HU006	Encontrar figura del cuerpo humano.	Ninguno.



CP11	HU006	Reproducir audio nombrando las diferentes partes del cuerpo humano.	Existencia del cuerpo humano.
CP12	HU006	Navegar en la escena.	Existencia de la escena.
Escena Las Profesiones			
CP13	HU008	Disparar a los objetos de la escena.	Existencia de los objetos.
CP14	HU009	Encontrar objetos relacionados a las aulas donde se enseñan las profesiones	Ninguna.
CP15	HU009	Navegar en la escena.	Existencia de la escena.
CP16	HU009	Reproducir audios correspondientes a los objetos disparados.	Disparar a los objetos.

Tabla 28: Caso de Prueba CP01.
Fuente: Autores del proyecto de titulación.

CP01						
N°	Descripción	Método	Datos Entrada	Salida Esperada	Correcto	Observación
1	Encontrar carteles descriptivos que enseñen las figuras geométricas y sus respectivos nombres.	EncontrarCartelesUnitTest	nombreCartel = "FigurasGeometricas"	"Cartel de Figuras geométrica encontrado"	✓	

Tabla 29: Caso de Prueba CP02.
Fuente: Autores del proyecto de titulación.

CP02						
N°	Descripción	Método	Datos Entrada	Salida Esperada	Correcto	Observación
1	Comprobar que la lista de materiales se encuentra llena con los colores.	LlenarListaColoresUnitTest	colorLista != 0	"La lista está llena".	✓	Los colores de la lista van a ir predefinidos.



Tabla 30: Caso de Prueba CP03.
Fuente: Autores del proyecto de titulación.

CP03						
Nº	Descripción	Método	Datos Entrada	Salida Esperada	Correcto	Observación
1	Probar función de disparar que destruye el objeto que impacta.	DispararDestruirUnitTest	Pulsar botón “Fire 1”	“El objeto ha sido destruido”.	✓	El objeto se destruye luego de terminar la reproducción del audio.

Tabla 31: Caso de Prueba CP04.
Fuente: Autores del proyecto de titulación.

CP04						
Nº	Descripción	Método	Datos Entrada	Salida Esperada	Correcto	Observación
1	Encontrar si la figura geométrica cuadrado se encuentra en la escena.	EncontrarFiguraUnitTest	nombreFigura = “cuadrado”	“La figura geométrica cuadrado se encuentra en la escena”.	✓	La figura aparece de manera aleatoria.
2	Encontrar si la figura geométrica triángulo se encuentra en la escena.	EncontrarFiguraUnitTest	nombreFigura = “triangulo”	“La figura geométrica triángulo se encuentra en la escena”.	✓	La figura aparece de manera aleatoria.
3	Encontrar si la figura geométrica círculo se encuentra en la escena.	EncontrarFiguraUnitTest	nombreFigura = “circulo”	“La figura geométrica círculo se encuentra en la escena”.	✓	La figura aparece de manera aleatoria.
4	Encontrar si la figura geométrica rectángulo se encuentra en la escena.	EncontrarFiguraUnitTest	nombreFigura = “rectangulo”	“La figura geométrica rectángulo se encuentra en la escena”.	✓	La figura aparece de manera aleatoria.



Tabla 32: Caso de Prueba CP05.
Fuente: Autores del proyecto de titulación.

CP05						
Nº	Descripción	Método	Datos Entrada	Salida Esperada	Correcto	Observación
1	Reproducir el nombre de la figura geométrica cuadrado y el nombre del color que tiene.	ReproducirAudioUnitTest	nombreFigura = “cuadrado” nombreColor = “amarillo”	“El cuadrado es de color amarillo”.	✓	La figura y el color aparecen de manera aleatoria.
2	Reproducir el nombre de la figura geométrica triángulo y el nombre del color que tiene.	ReproducirAudioUnitTest	nombreFigura = “triangulo” nombreColor = “azul”	“El triángulo es de color azul”.	✓	La figura y el color aparecen de manera aleatoria.
3	Reproducir el nombre de la figura geométrica círculo y el nombre del color que tiene.	ReproducirAudioUnitTest	nombreFigura = “circulo” nombreColor = “rojo”	“El círculo es de color rojo”.	✓	La figura y el color aparecen de manera aleatoria.
4	Reproducir el nombre de la figura geométrica rectángulo y el nombre del color que tiene.	ReproducirAudioUnitTest	nombreFigura = “rectangulo” nombreColor = “verde”	“El rectángulo es de color verde”.	✓	La figura y el color aparecen de manera aleatoria.

Tabla 33: Caso de Prueba CP06.
Fuente: Autores del proyecto de titulación.

CP06						
Nº	Descripción	Método	Datos Entrada	Salida Esperada	Correcto	Observación
1	Probar método de aumentar puntaje cuando se dispara a una figura.	AumentarPuntajeUnitTest	Pulsar botón “Fire 1”	“El puntaje ha aumentado”	✓	El marcador aumenta 10 puntos cada vez que el dardo golpea la figura geométrica.



Tabla 34: Caso de Prueba CP07.
Fuente: Autores del proyecto de titulación.

CP07						
Nº	Descripción	Método	Datos Entrada	Salida Esperada	Correcto	Observación
1	Desplazamiento del player en la escena.	PosicionUnitTest	Pulsar botones del joystick.	Cambio de los valores de los ejes de posición del player.	✓	

Tabla 35: Caso de Prueba CP08.
Fuente: Autores del proyecto de titulación.

CP08						
Nº	Descripción	Método	Datos Entrada	Salida Esperada	Correcto	Observación
1	Encontrar carteles descriptivos que enseñen las partes del cuerpo humano y sus respectivos nombres.	EncontrarCartelesUnitTest	nombreCartel = “ElCuerpoHumano”	“Cartel del cuerpo humano encontrado”	✓	
2	Encontrar carteles descriptivos que enseñen las partes de la cara y sus respectivos nombres.	EncontrarCartelesUnitTest	nombreCartel = “PartesDeLaCara”	“Cartel de las partes de la cara encontrado”.	✓	

Tabla 36: Caso de Prueba CP09.
Fuente: Autores del proyecto de titulación.

CP09						
Nº	Descripción	Método	Datos Entrada	Salida Esperada	Correcto	Observación
1	Probar función de disparar.	DispararUnitTest	Pulsar botón “Fire 1”	“El disparo ha sido realizado”.	✓	El dardo impacta contra el objeto y reproduce el audio.



Tabla 37: Caso de Prueba CP10.
Fuente: Autores del proyecto de titulación.

CP10						
Nº	Descripción	Método	Datos Entrada	Salida Esperada	Correcto	Observación
1	Encontrar la figura de chica que indica las partes del cuerpo humano.	EncontrarObjetoUnitTest	nombreObjeto = “CuerpoChica”	“La figura de chica ha sido encontrada”.	✓	La figura del cuerpo humano tiene carteles que indica sus partes.

Tabla 38: Caso de Prueba CP11.
Fuente: Autores del proyecto de titulación.

CP11						
Nº	Descripción	Método	Datos Entrada	Salida Esperada	Correcto	Observación
1	Reproducir el nombre de la parte del cuerpo humano señalada.	ReproducirAudioCHUnitTest	nombreObjeto = “CuerpoChica”	“Cabeza”.	✓	

Tabla 39: Caso de Prueba CP12.
Fuente: Autores del proyecto de titulación.

CP12						
Nº	Descripción	Método	Datos Entrada	Salida Esperada	Correcto	Observación
1	Desplazamiento del player en la escena.	PosicionUnitTest	Pulsar botones del joystick.	Cambio de los valores de los ejes de posición del player.	✓	

Tabla 40: Caso de Prueba CP13.
Fuente: Autores del proyecto de titulación.

CP13						
Nº	Descripción	Método	Datos Entrada	Salida Esperada	Correcto	Observación
1	Probar función de disparar.	DispararUnitTest	Pulsar botón “Fire 1”	“El disparo ha sido realizado”.	✓	El dardo impacta contra el objeto y reproduce el audio.



Tabla 41: Caso de Prueba CP14.
Fuente: Autores del proyecto de titulación.

CP14						
Nº	Descripción	Método	Datos Entrada	Salida Esperada	Correcto	Observación
1	Encontrar los objetos en la escena.	EncontrarObjetoUnitTest	nombreObjeto = “extintor”	“El objeto extintor se encuentra en la escena”.	✓	Se escoge un objeto de cada escena.

Tabla 42: Caso de Prueba CP15.
Fuente: Autores del proyecto de titulación.

CP15						
Nº	Descripción	Método	Datos Entrada	Salida Esperada	Correcto	Observación
1	Desplazamiento del player en la escena.	PosicionUnitTest	Pulsar botones del joystick.	Cambio de los valores de los ejes de posición del player.	✓	

Tabla 43: Caso de Prueba CP16.
Fuente: Autores del proyecto de titulación.

CP16						
Nº	Descripción	Método	Datos Entrada	Salida Esperada	Correcto	Observación
1	Reproducir el nombre del objeto señalado.	ReproducirAudioProUnitTest	nombreObjeto = “extintor”	“Extintor”.	✓	

19.2. Pruebas de integración.

El International Software Testing Qualifications Board, (ISTQB) en su sección de glosario define las pruebas de integración como “pruebas realizadas para exponer defectos en las interfaces y en las interacciones entre componentes o sistemas integrados”. Teniendo en cuenta esta definición procedemos a documentar las pruebas de integración que realizamos al software, en el que nos enfocamos en la correcta unión entre las diferentes escenas que maneja la aplicación.

*Tabla 44: Casos de Pruebas de Integración.
Fuente: Autores del proyecto de titulación.*

# Caso de Prueba	Componente	Objetivo	Resultado	Observaciones
CP17	HU000	Comprobar unión de las escenas.	Exitoso	Las escenas se ejecutan de manera correcta desde el menú principal e individualmente.
CP18	HU003 HU006 HU009	Desplazarse por la escena con el joystick y giroscopio.	Exitoso.	El dispositivo del usuario debe tener giroscopio y tener conectado el mando bluetooth.
CP19	HU002 HU005 HU008	Disparar a los objetos de las escenas.	Exitoso.	
CP20	HU003 HU006 HU009	Reproducir los audios de las diferentes escenas.	Exitoso.	
CP21	HU000	Desplazarse entre las escenas y el menú principal.	Exitoso.	

19.3. Pruebas del sistema.

Las pruebas del sistema sirven para verificar que el sistema integrado cumple con los requisitos especificados.

*Tabla 45: Casos de Pruebas del sistema.
Fuente: Autores del proyecto de titulación.*

# Caso de Prueba	Componente	Acción	Resultado	Estado
CP22	HU003	Mostrar las figuras geométricas de manera aleatoria.	Exitoso	Correcto
CP23	HU003	Mostrar los colores asignados de manera aleatoria unidos a las figuras geométricas.	Exitoso	Correcto
CP24	HU006	Mostrar las partes del cuerpo humano.	Exitoso	Correcto
CP25	HU009	Mostrar objetos relacionados a las profesiones.	Exitoso	Correcto
CP26	HU003 HU006 HU009	Reproducir los audios indicando los nombres de los objetos señalados.	Exitoso	Correcto
CP27	HU003 HU006 HU009	Navegar dentro de las escenas con un control bluetooth.	Exitoso	Correcto



19.4. Pruebas de aceptación.

El glosario del (International Software Testing Qualifications Board, s.f.) define las pruebas de aceptación como: “Pruebas formales con respecto a las necesidades del usuario, requerimientos y procesos de negocio, realizadas para determinar si un sistema satisface los criterios de aceptación que permitan que el usuario, cliente u otra entidad autorizada pueda determinar si acepta o no el sistema”.

Por lo que se procedió a realizar las pruebas de aceptación con las docentes de nivel Inicial II y la rectora y vicerrectora de la Unidad Educativa del Milenio “Réplica Manta” en donde ellas hacen uso del software para verificar el correcto funcionamiento de la aplicación.

*Tabla 46: Pruebas de aceptación del software.
Fuente: Datos recabados por los autores.*

Requisito	Estado
Selección del tema por medio de un menú principal.	Aceptado.
Escena figuras geométricas y colores	
Mostrar las figuras geométricas y colores.	Aceptado.
Reproducir audio con el nombre de la figura geométrica y el color de esta.	Aceptado.
Manejar una puntuación (Score).	Aceptado.
Carteles / Láminas con las figuras geométricas.	Aceptado.
Navegar por la escena de figuras geométricas y colores.	Aceptado.
Escena el cuerpo humano.	
Mostrar el cuerpo humano y sus partes.	Aceptado.
Reproducir audio con el nombre de las partes del cuerpo humano.	Aceptado.
Carteles / Láminas con las partes del cuerpo humano.	Aceptado.
Navegar por la escena el cuerpo humano.	Aceptado.
Escena las profesiones.	
Mostrar objetos relacionados a las profesiones.	Aceptado.
Reproducir audio con el nombre de los objetos relacionados a las profesiones.	Aceptado.
Navegar por la escena de las profesiones.	Aceptado.



20. Seguimiento y monitoreo de resultados

La etapa de implementación del proyecto se realizó en la Unidad Educativa del Milenio Réplica Manta, cumpliendo esta tarea con un 95% de éxito ya que no todos los niños habían manipulado este tipo de dispositivos.

Se realizaron varias pruebas del aplicativo para identificar las falencias y modificarlas hasta su correcta funcionalidad, al no encontrar fallas en el uso del software por parte de los niños en la manipulación, inmediatamente se procedió a realizar la capacitación individual a las docentes pertenecientes al Nivel Inicial para su correcto uso y administración en el proceso de enseñanza/aprendizaje.

El software educativo de simulación demandó una gran acogida por parte de los niños ya que cuentan con una herramienta tecnológica adecuada para su aprendizaje convirtiendo la educación monótona en una educación participativa y entretenida.

20.1. Limitaciones

Las presentes limitaciones encontradas en este proyecto integrador son:

- **Falta de conocimiento y manipulación en herramientas de diseño, animación y modelado en 3D.**

Por la característica técnica de desarrollo del aplicativo se debía utilizar herramientas de diseño, animación y modelado 3D, de los cuales no se contaba con conocimiento de usabilidad y manipulación, por lo que se retrasó el desarrollo y se debieron realizar las investigaciones pertinentes para determinar la herramienta que se utilizará, además de



instruirse en la manipulación de esta herramienta para poder iniciar con el desarrollo del Software.

➤ **Falta de equipos disponibles para uso del software educativo de simulación.**

El desconocimiento de los equipos necesarios para la implementación provocó una investigación exhaustiva para descubrir el tipo de equipo se utilizaría en la implementación, teniendo en cuenta a los usuarios finales que son niños entre 3 a 5 años. Siendo un punto clave para la estructura y desarrollo del software.

➤ **Inconsistencia en el protocolo de solicitud de aceptación del proyecto.**

La presentación de la propuesta respaldada mediante documentación fue aceptada por un interino encargado del rectorado de la Unidad Educativa del Milenio “Réplica Manta” en primera instancia, luego al querer realizar las primeras tareas se procedió a reunirse con la rectora oficial de la unidad educativa, quien nos indicó que “El proyecto no se podía ejecutar en la institución si no se realizaba el protocolo correspondiente que se inicia en el distrito de educación Zonal 13D02, organismo al cual se tenía que dirigir la solicitud de permiso para la realización del proyecto de titulación. Proceso que se desconocía por falta de información de parte del interino encargado del rectorado, razón que provocó un retraso en la fecha de inicio.

21. Conclusiones

Una vez realizada la investigación previa y posterior desarrollo del tema SOFTWARE DIDÁCTICO PARA EL APRENDIZAJE DE NIÑOS EN EDAD PREESCOLAR POR MEDIO DE REALIDAD VIRTUAL: CASO DE ESTUDIO UNIDAD EDUCATIVA “RÉPLICA MANTA”, nos damos cuenta de que en la educación de las instituciones educativas de nuestro país están incursionando cada día un poco más en el proceso de enseñanza y aprendizaje, nuevas tecnologías, en donde los docentes se encuentran en formación continua.

Es por ello que la Unidad Educativa del Milenio “Réplica Manta” nos abrió sus puertas para llevar a cabo el desarrollo y posterior implementación de nuestro proyecto integrador de titulación con el fin de continuar innovando las herramientas de enseñanza, para lo que, como primer paso hacia la culminación exitosa de este proyecto se estudió la situación actual de la institución para después seleccionar los temas relevantes que fueron llevados a la realidad virtual en cuyo proceso se contó con el apoyo de las docentes de nivel Inicial II y de las autoridades de este establecimiento educativo. Siguiendo con el desarrollo del software de realidad virtual para su posterior implementación, proceso del cual obtuvimos las siguientes conclusiones que se encuentran ligadas al cumplimiento de los objetivos propuestos al inicio de este documento.

Objetivo general:

Implementar un software que permita aprovechar el uso de material didáctico por parte de los docentes de educación inicial utilizando la realidad virtual, aplicado en la "Unidad Educativa del Milenio Réplica Manta".



Es importante destacar el cumplimiento de la implementación del software didáctico para el uso de la realidad virtual aplicado en la Unidad Educativa del Milenio “Replica Manta”, considerando de igual manera el cumplimiento de los objetivos específicos que se describen a continuación.

Objetivos Específicos:

1. Estudiar y analizar las distintas tecnologías que intervienen en la creación del software educativo de simulación.

- Al cumplir con este objetivo procedimos a investigar acerca de las características de los equipos que se utilizan en la actualidad en la realidad virtual con el fin de seleccionar el más apropiado para el uso de los estudiantes. También nos permitió seleccionar distintos tipos de softwares que existen, para los distintos usos que son necesarios al momento de desarrollar el software, como en el caso de Unity que fue la plataforma principal para desarrollarlo, Photoshop donde se modificaban texturas, MakeHuman donde se creaban personajes en 3D, y Blender donde se creaba la animación desde cero, entre otros programas que se utilizaron en transcurso del desarrollo para diferentes motivos. Cumpliendo con el primer objetivo específico de nuestro proyecto de titulación.

2. Conocer y mejorar el material didáctico utilizado por los docentes de educación inicial.

- Para cumplir con este objetivo se investigaron las diferentes estrategias que utilizan los docentes a la hora de enseñar a sus estudiantes, durante este proceso obtuvimos



información acerca de que los docentes ya cuentan con una planificación curricular que es proporcionada por el gobierno, y que los niños aprenden en esta etapa con distintas herramientas como son: legos, rompecabezas, plastilina, papeles de colores, cuentas, entre otras con el fin de llamar mucho su atención y hacer que participen prácticamente jugando y divirtiéndose, facilitando el proceso del aprendizaje para ellos, al presentar el software didáctico cumplimos con el segundo de los objetivos específicos de nuestro proyecto, debido a que este software sería una nueva herramienta para ellos.

3. Acoplar la planificación curricular que utilizan los docentes de educación inicial en el desarrollo del aplicativo de realidad virtual.

- Con respecto al acoplamiento a la planificación curricular que utilizan las docentes de nivel inicial logramos conocer cuáles son los temas que ellas enseñan de acuerdo a las planificaciones que se manejan a nivel nacional, cumpliendo con la parte investigativa de este punto, donde obtuvimos una base en la cual asentar nuestro proyecto de titulación, el software implementado con realidad virtual tiene parte de este contenido que es aplicado a la hora de enseñar, encontramos distintos temas como las partes del cuerpo humano, las figuras geométricas, los colores y las profesiones, dando como resultado las escenas que están acopladas. Además, nos percatamos en el momento de hacer las pruebas de usabilidad que este software puede ser utilizado por los alumnos de primer nivel debido a que su planificación curricular contiene estos temas, pero de una manera más avanzada por lo que se puede utilizar como parte de un repaso o recordatorio para ellos durante el inicio de clases.



4. Desarrollar un software educativo de simulación que permita aprovechar el uso de la realidad virtual.

- Una vez cumplido los objetivos anteriores en cuanto a lo que es la parte investigativa procedimos a desarrollar el software en donde la curva de aprendizaje inicial en lo referente a herramientas de modelado 3D y animación se nos hizo extensa, por lo cual el avance del proyecto fue lento, pero una vez terminada esta fase de comprender y utilizar estas herramientas, el desarrollo del mismo agarró velocidad. En este proceso pusimos a prueba los conocimientos adquiridos durante toda la carrera y de exhaustivas investigaciones nos llevó a una exitosa culminación. Cabe destacar que el software desarrollado es una aplicación móvil para dispositivos Android de gama media-alta y alta porque se necesita contar con un giroscopio, que es el sensor principal para utilizar las gafas de realidad virtual y obtener el efecto de un sistema inmersivo para el correcto funcionamiento de la aplicación, como un medio alternativo también proporcionamos una aplicación de escritorio a la Unidad Educativa del Milenio “Réplica Manta”, ya que por petición de las docentes permitirá tener atentos a todos los alumnos de su clase y evitar que los que no están utilizando las gafas de realidad virtual se distraigan fácilmente, aunque de igual manera contarán con la realidad virtual pero en este caso sería un sistema no inmersivo, donde los alumnos no pierden de vista un mundo circundante.



5. Capacitar a los usuarios de la aplicación en la "Unidad Educativa del Milenio Réplica Manta".

Para cumplir este objetivo el día que presentamos el software ante las representantes de la institución y las docentes procedimos a capacitar a todas, comenzamos comunicando las distintas recomendaciones que deben saber antes de utilizar el software y el equipamiento necesario para utilizar la realidad virtual con la finalidad de que hagan un buen uso de este sin tener algún tipo de problema o complicación en el futuro con el software y mucho menos con los niños. Luego explicamos el fácil manejo del uso del software, como conectar el control bluetooth, y el cómo utilizar las gafas de realidad virtual apropiadamente. Cumpliendo con el quinto objetivo específico de nuestro proyecto de titulación.



22. Recomendaciones

Con el análisis de la página web computerhoy.com especialistas en tecnologías de realidad virtual y en base a los resultados obtenidos en la implementación del software educativo de simulación podemos indicar las siguientes recomendaciones:

- Situarse en un lugar amplio al utilizar las gafas de realidad virtual para evitar cualquier tipo de tropezón, golpe o caída.
- Descansar un rato después de cada media hora de uso y no conducir o realizar tareas de riesgo hasta pasados minutos, tras utilizar unas gafas de realidad virtual.
- Si llegase a sentir algún tipo de mareo o malestar, dejar de utilizarlo inmediatamente y descansar hasta que pasen los síntomas.
- Prohibir el uso de las gafas de realidad virtual a personas con esquizofrenia y epilepsia.
- Verificar que al utilizar la aplicación la batería de los equipos esté cargada.
- Sacar las baterías si el equipo no se va a usar en un tiempo prolongado.



23. Bibliografía

APIUMHUB. (24 de 08 de 2017). *Apiumhub.com*. Obtenido de Pruebas unitarias: ventajas y características.: <https://apiumhub.com/es/tech-blog-barcelona/beneficios-de-las-pruebas-unitarias/>

Arraéz, D. (2017). La realidad virtual en las aulas: ¿Realidad o virtual? *Educación 3.0*. Recuperado el 17 de Enero de 2018, de <https://www.educaciontrespuntocero.com/noticias/realidad-virtual-aulas-educacion/68851.html>

Bisquerra Alzina, R., Dorio Alcaraz, I., Gómez Alonso, J., Latorre Beltrán, A., Martínez Olmo, F., Masso Lafon, I., . . . Vilà Baños, R. (2009). *Metodología de la investigación educativa*. Madrid: La Muralla, S.A.

Canós, J. H., Letelier, P., & Penadés, M. C. (2012). *Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software*. Valencia.

Dávila Ferri, E. (2018). La Agenda Digital Educativa lleva la tecnología al aula. *El Comercio*. Recuperado el 18 de Mayo de 2018, de <http://www.elcomercio.com/guaifai/agenda-digital-educativa-lleva-tecnologia.html>

De Antonio Jiménez, A., Villalobos Abarca, M., & Luna Ramírez, E. (2000). Cuando y Cómo usar la Realidad Virtual en la Enseñanza. *Revista de Enseñanza y Tecnología*, 30-34. Recuperado el 1 de Mayo de 2018

Diario El Comercio. (10 de Septiembre de 2017). *La enseñanza del idioma kichwa llega a la realidad virtual*. Obtenido de El Comercio:



<https://www.elcomercio.com/guaifai/realidadvirtual-realidadaumentada-ensenanza-kichwa-intercultural.html>

Diario El Universo. (29 de Octubre de 2017). *Realidad virtual y realidad aumentada, útiles para la educación, publicidad y arquitectura*. Obtenido de El Universo:

<https://www.eluniverso.com/tendencias/2017/10/27/nota/6453433/realidad-virtual-realidad-aumentada-utiles-educacion-publicidad>

Dominguez, A. (2018). *¿Tienen futuro las campañas de realidad virtual?* Recuperado el 6 de Julio de 2018, de Diseño Creativo: <https://xn--diseocreativo-lkb.com/campanas-realidad-virtual/>

Educación 3.0. (21 de Noviembre de 2016). Lo que la realidad virtual puede aportar a la educación. *Educación 3.0*. Recuperado el 17 de Enero de 2018, de <https://www.educaciontrespuntocero.com/novedades2/futuro/realidad-virtual-en-educacion/41073.html>

Fuentes, J. R. (2014). *Desarrollo de Software Ágil: Extreme Programming y Scrum*.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta ed.). México: McGraw-Hill.

International Software Testing Qualifications Board. (s.f.). *ISTQB International Software Testing Qualifications Board*. Obtenido de ISTQB Glossary: <http://glossary.istqb.org/search/>

Mazuryk, T., & Gervautz, M. (1999). *Virtual Reality - History, Applications, Technology and Future*.



Ministerio de Educación del Ecuador. (2017). *Agenda Educativa Digital (AED) 2017 - 2021*.

Quito, Ecuador. Recuperado el 18 de Mayo de 2018, de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/11/Agenda-Educativa-Digital.pdf>

Ministerio de Educación del Ecuador. (2018). *Agenda Educativa Digital - Ministerio de*

Educación. Recuperado el 18 de Mayo de 2018, de [Educacion.gob.ec](https://educacion.gob.ec):

<https://educacion.gob.ec/agenda-educativa-digital/>

MINTEL. (2016). *Dotación de conectividad y equipamiento para escuelas rurales y organismos de desarrollo social a nivel nacional*. Ecuador.

Mundo Virtual. (23 de Abril de 2018). *¿Qué es la realidad virtual?* Obtenido de mundo-virtual.com: <http://mundo-virtual.com/que-es-la-realidad-virtual/>

Muñoz Razo, C. (2011). *Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis* (Segunda ed.). México: Pearson.

Palella, S., & Martins, F. (2010). *Metodología De Investigación Cuantitativa*. . Caracas: FEDUPEL.

Pérez Porto, J., & Merina, M. (2012). *Definicion.de*. Obtenido de Definición de método deductivo: <https://definicion.de/metodo-deductivo/>

Pérez Porto, J., & Merino, M. (2012). *Definicion.de*. Obtenido de Definición de método inductivo: <https://definicion.de/metodo-inductivo/>

Pintos, R. E., Mariño, S. I., & Godoy, M. V. (2005). La realidad virtual como herramienta en la enseñanza-aprendizaje de la anatomía humana para el nivel EGB II. 265 - 271.



Real Academia Española. (2017). *Diccionario de la Lengua Española*.

Roldán, M. J. (Marzo de 2016). *Etapas Infantiles*. Obtenido de Respetar los ritmos de aprendizaje infantil: <https://www.etapainfantil.com/respetar-ritmos-aprendizaje>

Telefónica Ecuador. (11 de Octubre de 2017). *El Ministerio de Educación y Fundación Telefónica Ecuador emprenden proyecto a favor de la educación digital*. Obtenido de <http://telefonica.com.ec/saladeprensa/auladigitalmovil/>

UNESCO. (2015). *Replantear la educación ¿Hacia un bien común mundial?* Obtenido de UNESCO: <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002326/232697s.pdf>

Urquiza Mendoza, L. I., Auria Burgos, B. A., Daza Suárez, S. K., Carriel Paredes, F. d., & Navarrete Ortega, R. I. (2016). Uso de la realidad virtual, en la educación del futuro en centros educativos del Ecuador. *Journal of science and research: Revista ciencia e investigación*, 26 - 30.



24. Anexos

Anexo 1: Entrevista realizada a la rectora de la institución.

Un instrumento de recogida de información fue la **entrevista no estructurada** que tiene como finalidad recolectar información de la educación que se les da a los niños y los tipos de equipos y software que utilizan en la institución que regenta la rectora. (Bisquerra Alzina, y otros, 2009), señala que la entrevista no estructurada se realiza sin un guion previo, es decir no tiene una estructura a seguir y la entrevista se va formando a partir de las respuestas del entrevistado, en nuestro caso este fue el tipo de entrevista utilizado.

La entrevista se realizó en la institución Unidad Educativa del Milenio “Réplica Manta” a la Lic. Elba Macías, Mg. rectora quien estaba acompañada de la Lic. Viviana Villarroel, vicerrectora, a las cuales se le hicieron las preguntas que están a continuación.

➤ **¿Cuál es su nombre y cuál es su título?**

Mi nombre es Elba Macías y soy magíster.

➤ **¿Cuántos años tiene como rectora de la institución?**

Como rectora llevo 2 años.

➤ **¿Cuántos niveles de inicial existen dentro de la institución?**

Dentro de la institución tenemos dos niveles y estos niveles constan de dos paralelos cada uno.



➤ **¿Cuántos estudiantes existen en cada paralelo?**

Aproximadamente en cada paralelo hay 25 estudiantes.

➤ **¿Hay estudiantes en etapa inicial con algún tipo de discapacidad?**

Tenemos un estudiante con discapacidad de aprendizaje en segundo nivel, él tiene cuatro años, pero piensa como un niño de dos.

➤ **¿Cuál es el horario de clases que tienen los estudiantes de inicial?**

Los estudiantes de inicial tienen un horario flexible, ellos entran a clases a las ocho y media de la mañana, tienen un receso a las diez de la mañana en donde pueden alimentarse y descansar un poco, y terminan su jornada a las once y media de la mañana.

➤ **¿Cuál es el proceso de enseñanza maestro – alumno en etapa inicial?**

Los maestros ya tienen sus respectivas planificaciones curriculares que son proporcionados por el gobierno y ellos deben cumplir enseñando a los niños los diferentes temas de acorde a su edad. Las docentes de etapa inicial desarrollan su material didáctico para el día y buscan contenido en internet como videos, etc. para enseñar su clase.

➤ **¿Existe algún equipo o software dentro de la institución que utilicen los estudiantes?**

En la institución existen 4 laboratorios, pero estos lo utilizan los estudiantes de educación básica, los estudiantes de etapa inicial no hacen el uso de los laboratorios.

➤ **¿Qué opina acerca de la propuesta del proyecto que se presentó utilizando la realidad virtual?**



Rectora: La propuesta que me presentaron me gustó mucho, es muy interesante que al usarlo parece como que estuvieran dentro de otro mundo, lo cual para cualquier estudiante y en especial los de etapa inicial es muy llamativo, ahora los estudiantes tienden a utilizar más la tecnología casi para todo y aunque sean niños no pueden quedarse atrás, y sería mejor o deberían aprender llevando de lado la tecnología.

El hecho de saber que hayan escogido nuestra institución para hacer su proyecto es muy especial para nosotros. Perspectiva de que mejora a la manera de enseñar

Vicerrectora: La iniciativa es muy buena, también sería muy importante que en un futuro se pueda implementar en los niveles superiores.

Anexo 2: Encuesta realizada a las docentes y autoridades de la Unidad Educativa del Milenio “Réplica Manta”

1) ¿Conoce usted acerca de la tecnología con realidad virtual?

- SI
- SI, PERO MUY POCO
- NO

2) ¿Conoce usted acerca de los distintos usos de la tecnología con realidad virtual?

- SI
- NO

3) Si la respuesta anterior fue “Si”, ¿En dónde ha visto el uso de esta tecnología?

- Videojuegos
- Educación
- Turismo
- Medicina
- Plataformas de Internet
- Otros. Especifique: _____



4) ¿Usted hace el uso de esta tecnología?

SI

NO

5) Si la respuesta anterior fue si, ¿Para qué la usa?

Entretenimiento

Educación

Otros. Especifique: _____

6) ¿Quisiera conocer más acerca de la realidad virtual?

SI

NO

7) Si tuvieras la oportunidad de usar una aplicación que utilice la realidad virtual

¿En qué categoría lo harías?

Educación

Medicina

Video Juegos

Producción

Simuladores

Otros. Especifique: _____



8) ¿Encuentra usted pertinente e innovador que se implemente la realidad virtual en los métodos de educación tradicional?

- SI
- NO
- TAL VEZ

9) ¿Tiene usted predisposición a utilizar una aplicación de realidad virtual que permita enseñar a los niños parte de su contenido?

- SI
- NO

10) Si la respuesta anterior fue si, ¿Cuáles temas considera mejor que se muestren?

- Figuras
- Colores
- Cuerpo Humano
- Profesiones
- Vehículos
- Abecedario
- Vocales
- Otros. Especifique: _____



Anexo 3: Pruebas de usabilidad aplicada a los niños de nivel inicial II de la Unidad Educativa del Milenio “Réplica Manta”.







Anexo 4: Capacitación e implementación del software a las docentes y autoridades de la Unidad Educativa del Milenio “Réplica Manta”.





Anexo 5: Manual de instalación de la aplicación.

Manual de Instalación

Establecer los pasos específicos para dar a conocer como es el proceso de instalación del software a dispositivos Android y a Computadores a los/as docentes de la Unidad Educativa del Milenio “Replica Manta”.

Requerimientos mínimos técnicos para el uso del Software.

Para dispositivos móviles.

- Android versión 6.0
- RAM = 4 Gb
- Giroscopio = Si
- Procesador = 1.8 Ghz

Para computador.

- Windows 7
- RAM = 4 Gb
- Procesador = Core Dos Duo 3.0 Ghz
- Tarjeta gráfica= Opcional

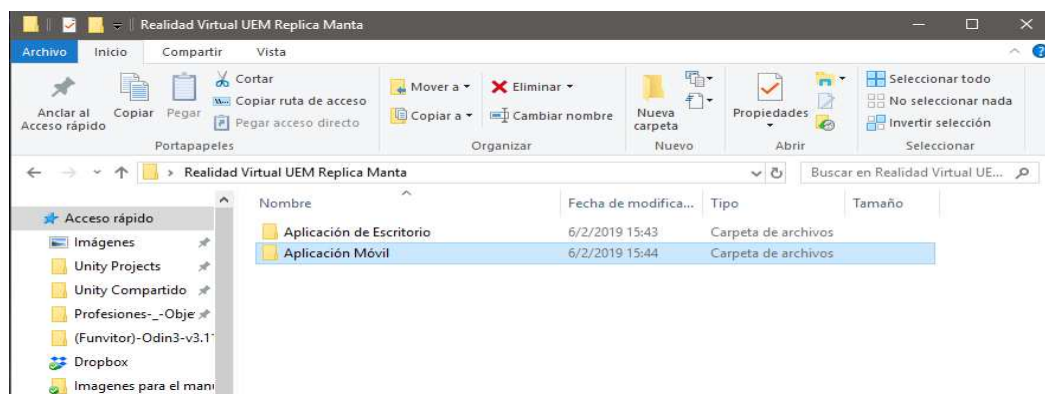
Desarrollo de la instalación

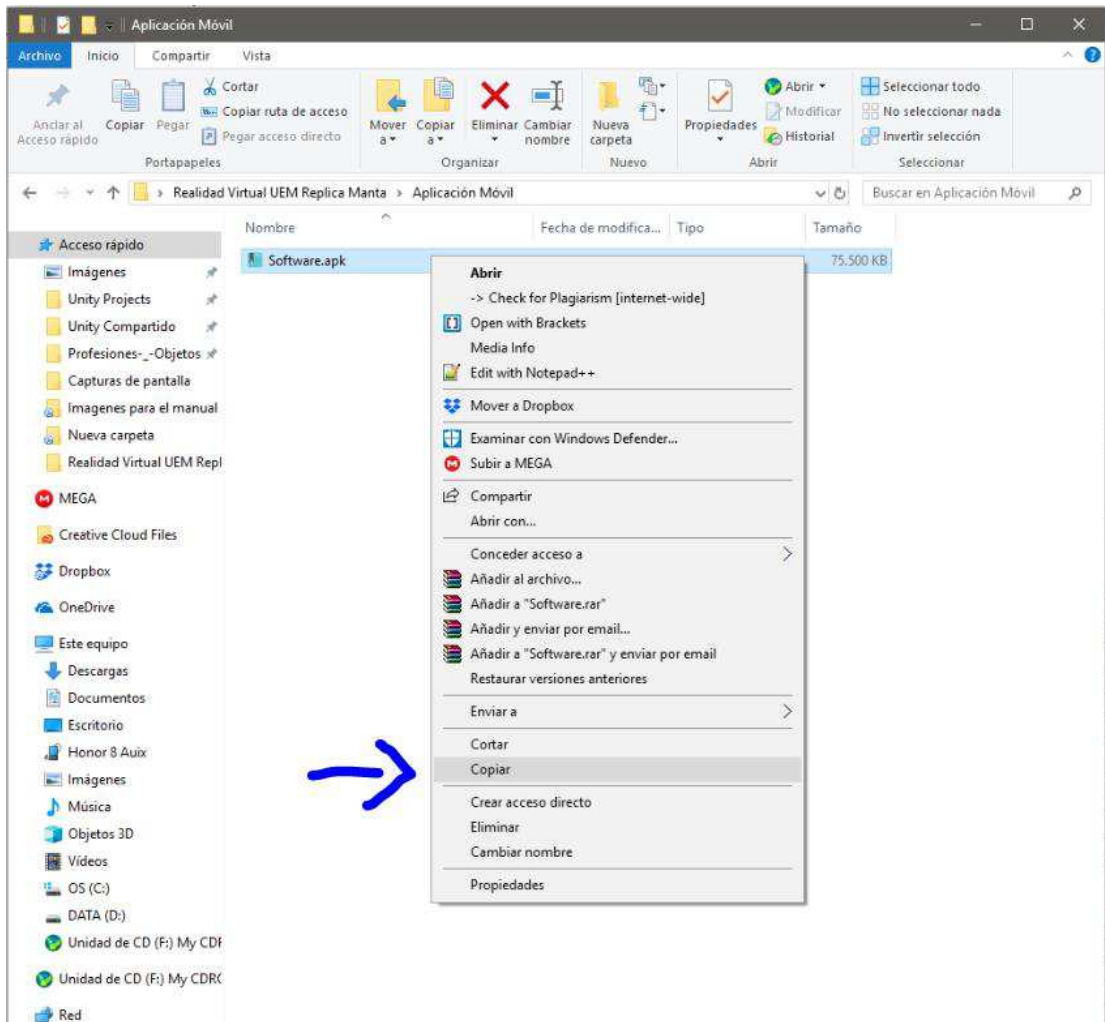
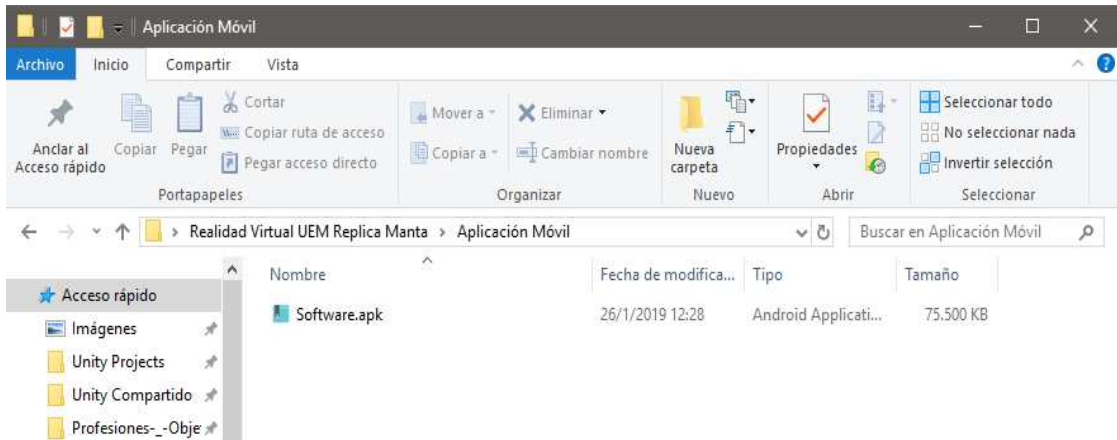
Instalación del software en Android

1. Meter el CD donde se encuentra la aplicación en cualquier computador ya sea una laptop o uno de escritorio.

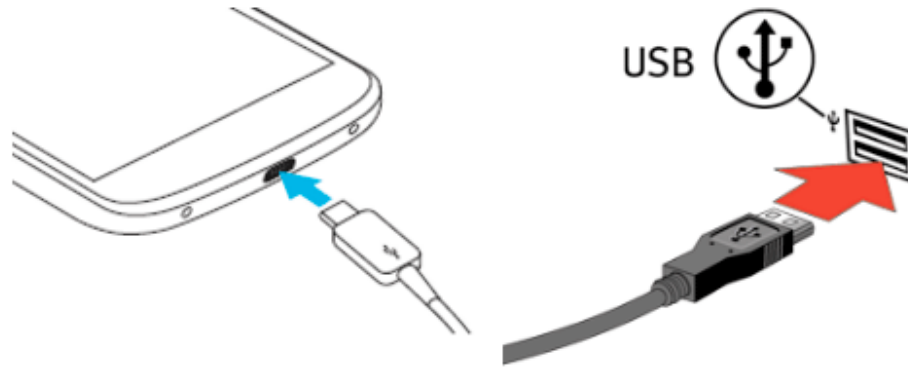


2. Ingresaremos al cd para ver los datos que contienen, como se ve en la imagen encontramos dos carpetas, en este caso entraremos a la que dice Aplicación Móvil, dentro de esta carpeta se encontrará un archivo apk, este archivo le daremos click derecho y Copiar.

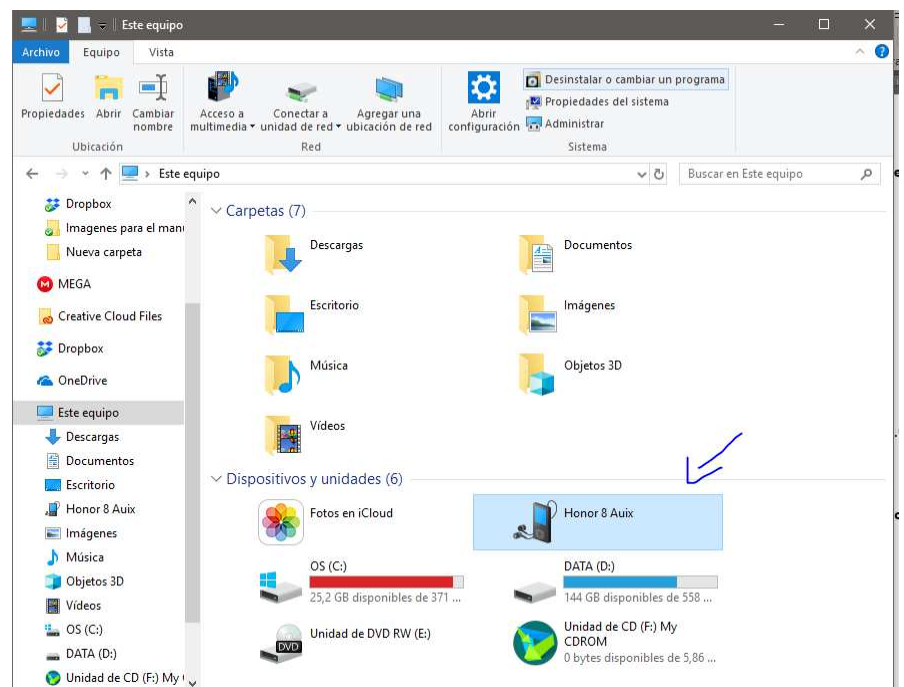
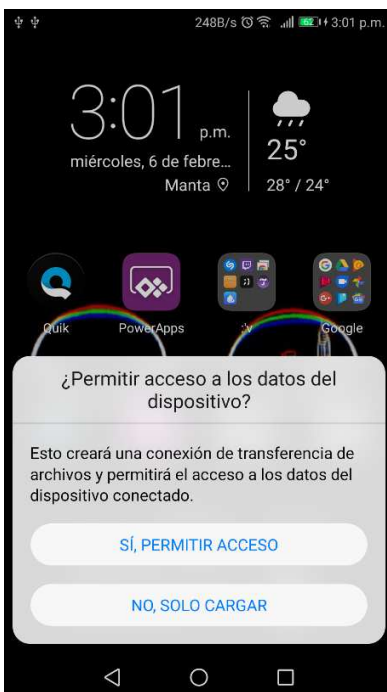




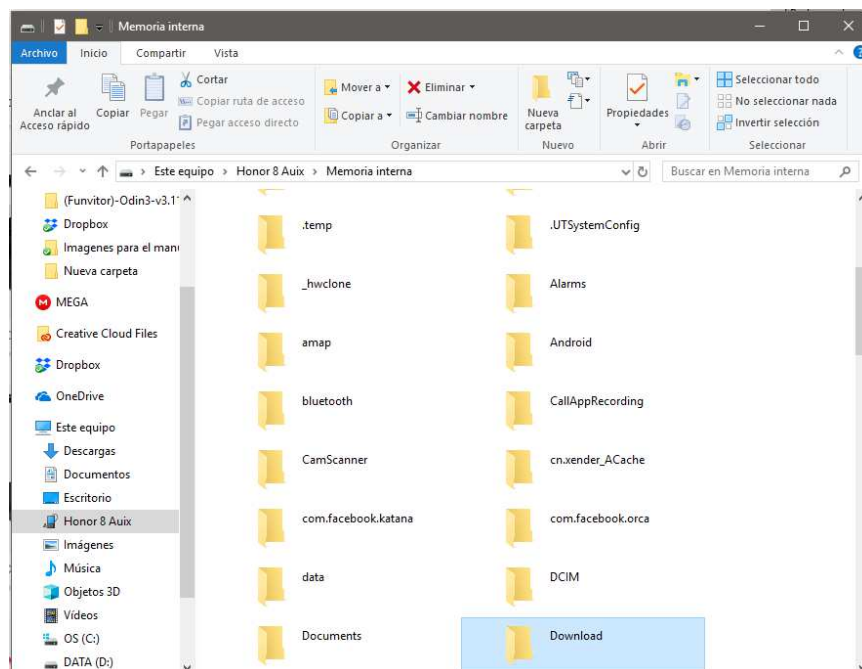
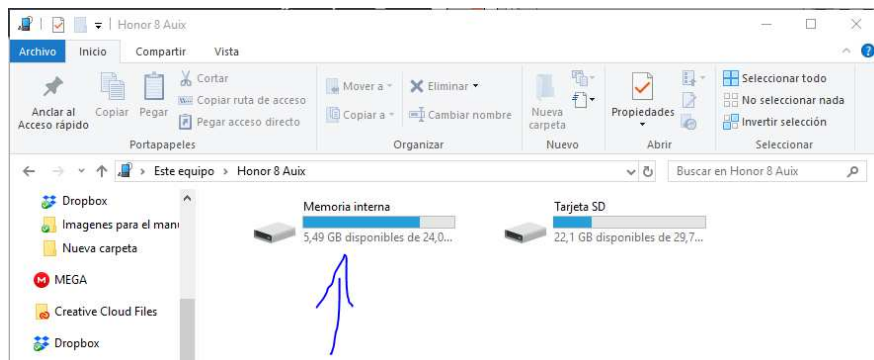
3. Luego de hacer estos pasos sin sacar el cd, debemos conectar el celular al computador con un cable de transferencia de datos.

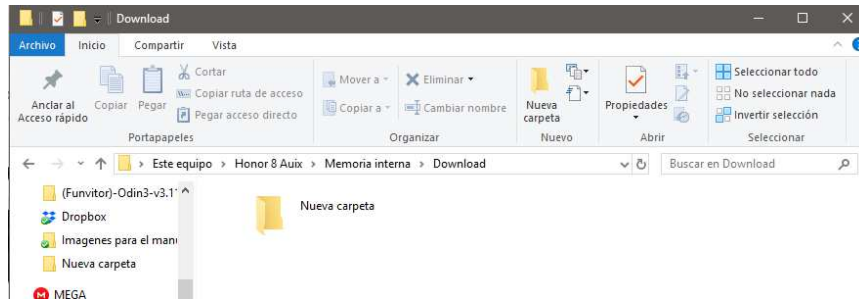


4. Una vez conectado, en el celular deberá seleccionar “permitir” para poder ingresar desde el computador como se ve en la siguiente imagen.

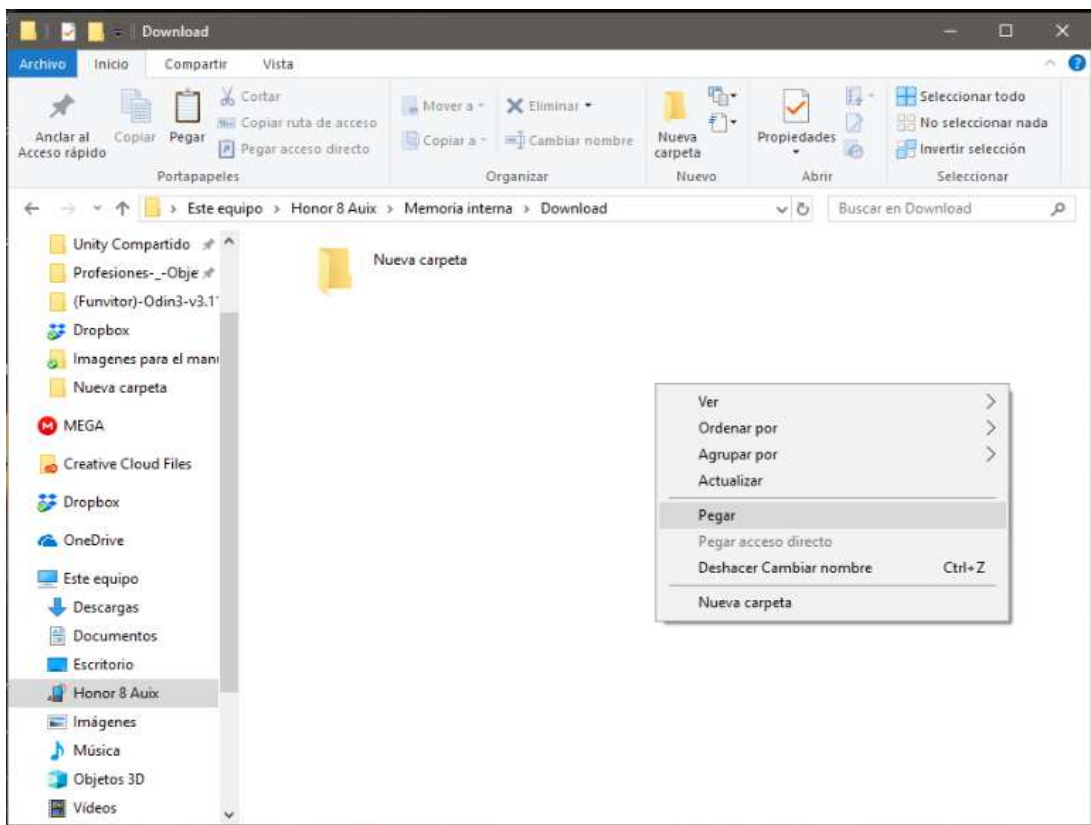


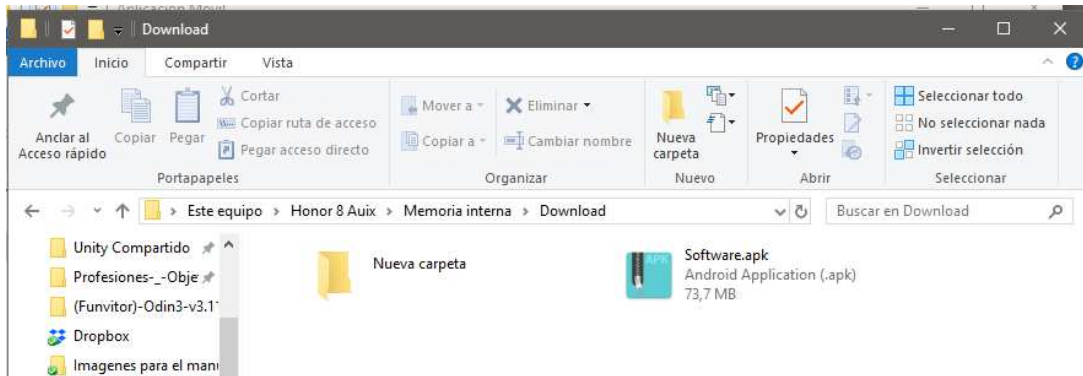
5. Ya podremos acceder a los datos que contiene el dispositivo y nos dirigiremos a la carpeta donde vamos a guardar el archivo apk, en este caso entraremos a Memoria Interna y nos dirigiremos a la carpeta llamada Download, no necesariamente se debe seleccionar esta carpeta en particular, pueden elegir la que quieran o inclusive crear una nueva.



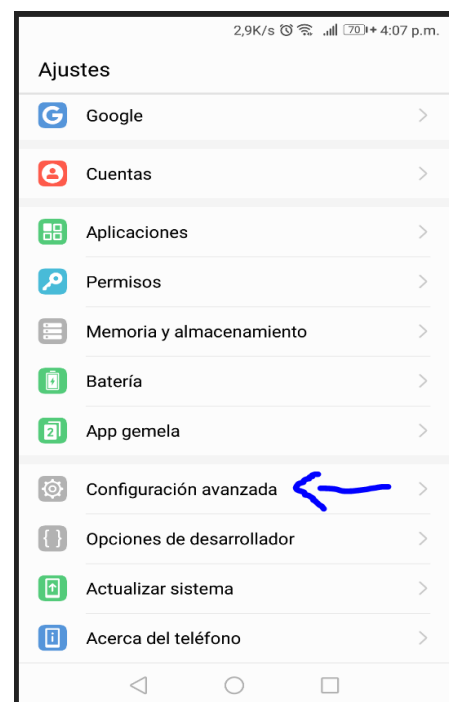
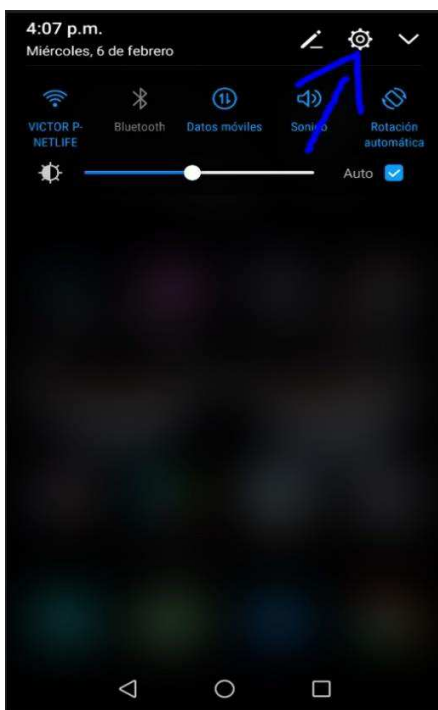


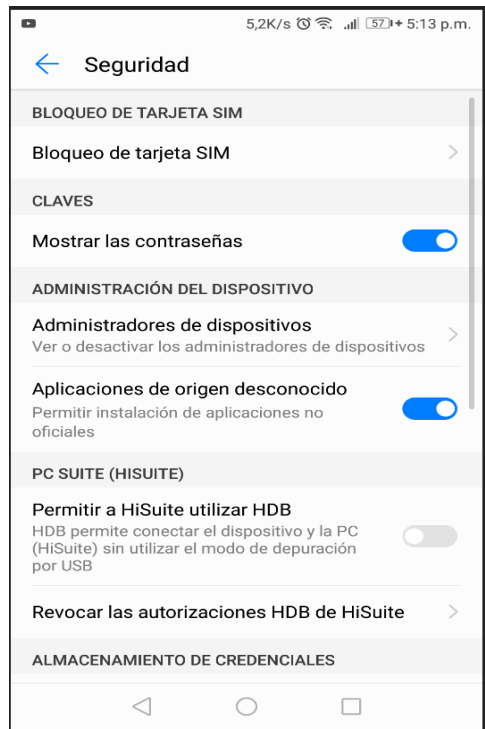
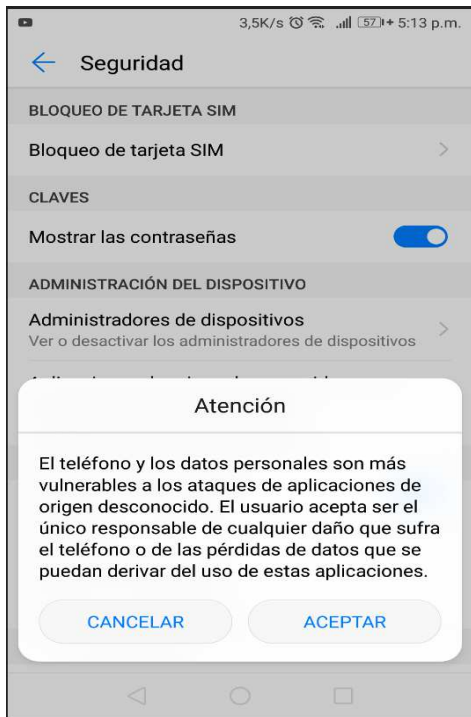
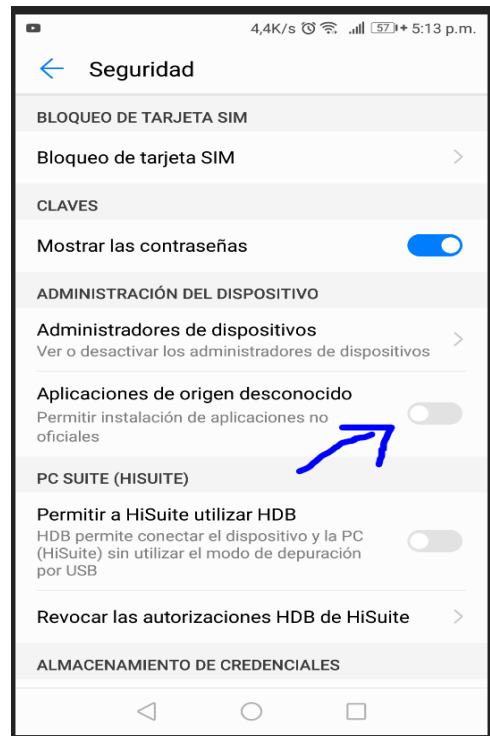
- Ahora debemos hacer click en derecho en la parte vacía dentro de la carpeta y hacer click en Pegar.



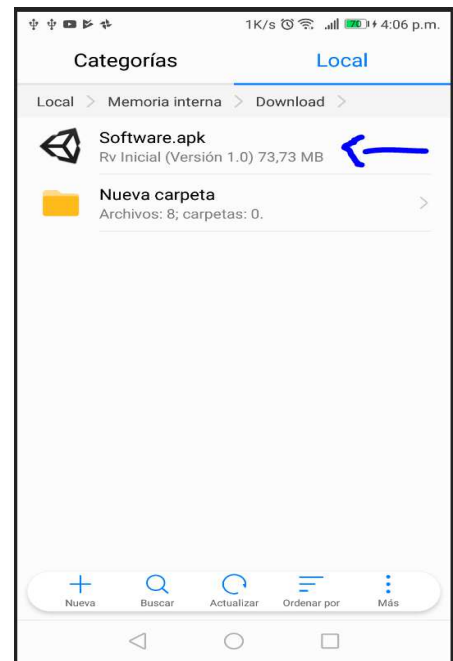
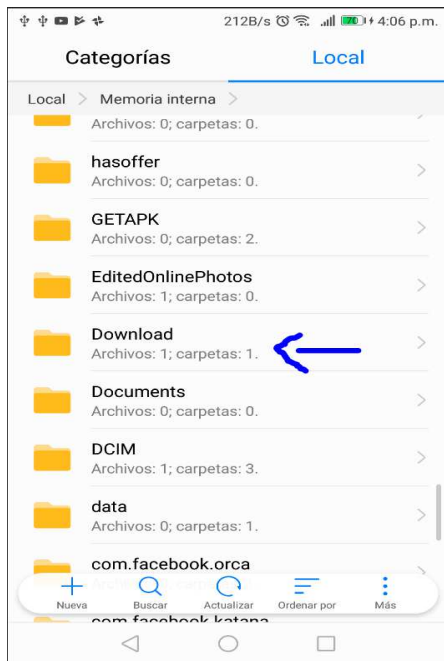
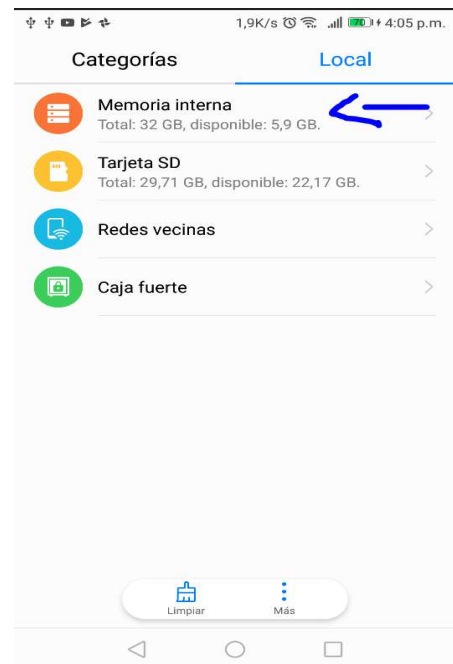
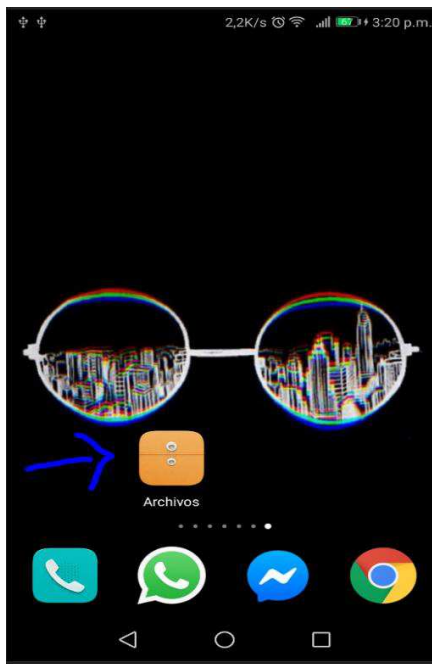


7. En este punto ya se puede desconectar el celular y sacar el disco, ahora debemos configurar el celular para que nos deje instalar la aplicación sin ningún tipo de problemas. Nos dirigimos hacia la configuración, luego buscamos opciones avanzadas, nos dirigimos a la opción de seguridad y habilitaremos la característica de Aplicaciones de Origen Desconocido. Si llegase a aparecer algún mensaje.





8. Ahora que tenemos todo en orden solo debemos dirigirnos en el celular a la carpeta donde guardamos el archivo, en este caso la carpeta Download y luego seleccionar el archivo que acabamos de copiar





9. Una vez localizado el archivo que acabábamos de guardar debemos abrirlo para poderlo instalar y seguir los pasos correspondientes en la instalación que en los distintos dispositivos Android que existen son muy similares.

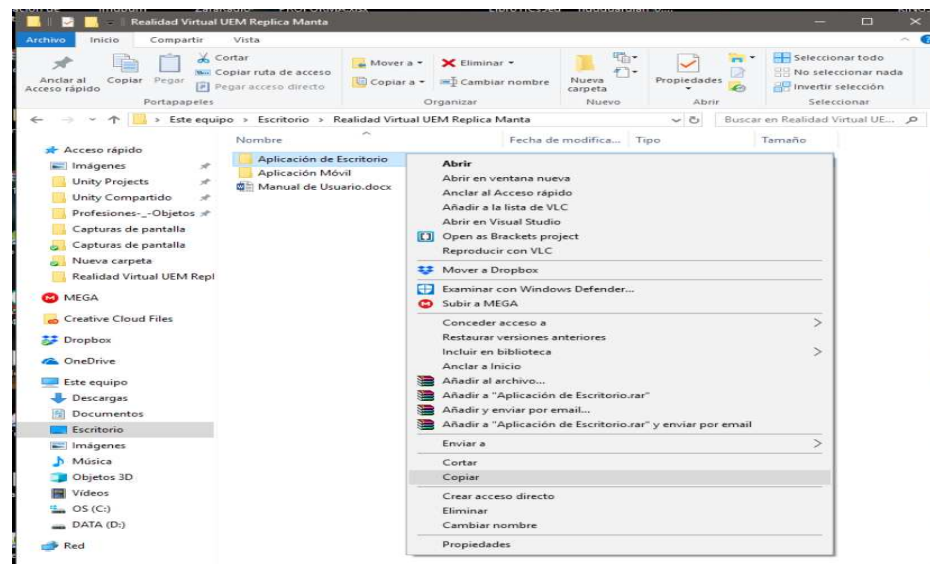


Instalación de Software en Escritorio

1. Meter el CD donde se encuentra la aplicación en el computador donde se va a realizar la instalación.

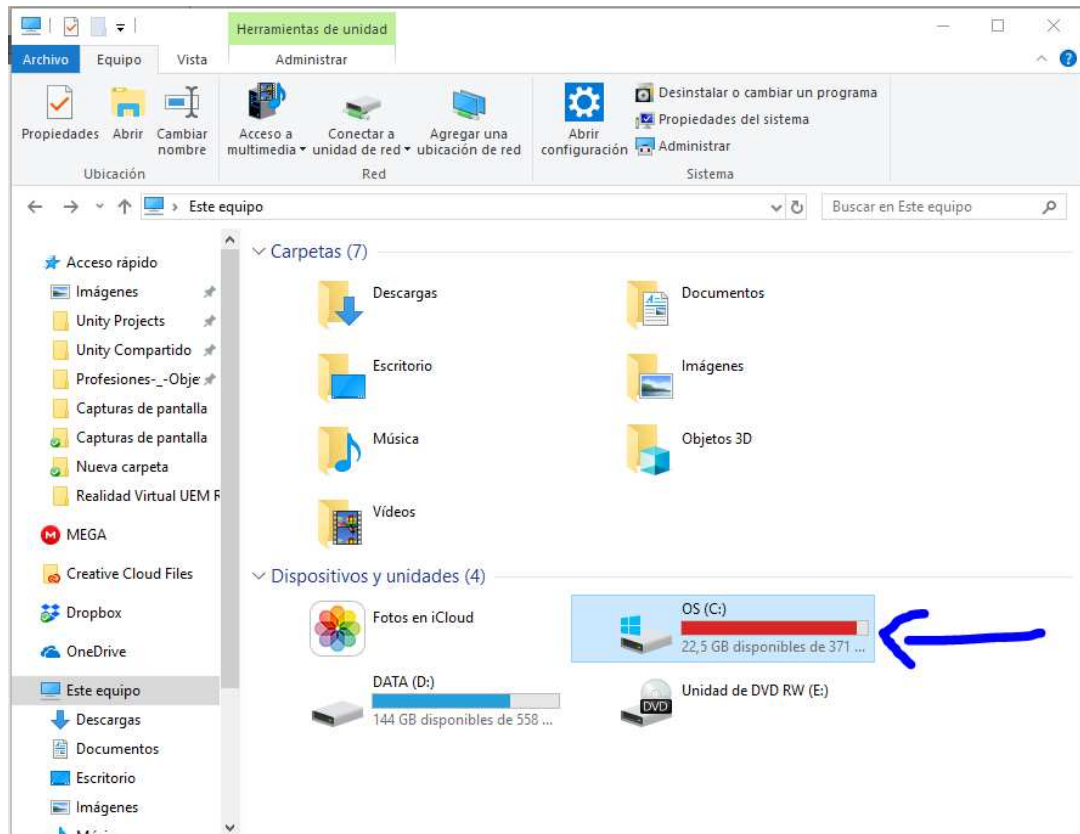


2. Ingresaremos al cd para ver los datos que contienen, como se ve en la imagen encontramos dos carpetas, en este caso haremos click derecho a la carpeta Aplicación de Escritorio, y hacemos click en copiar.

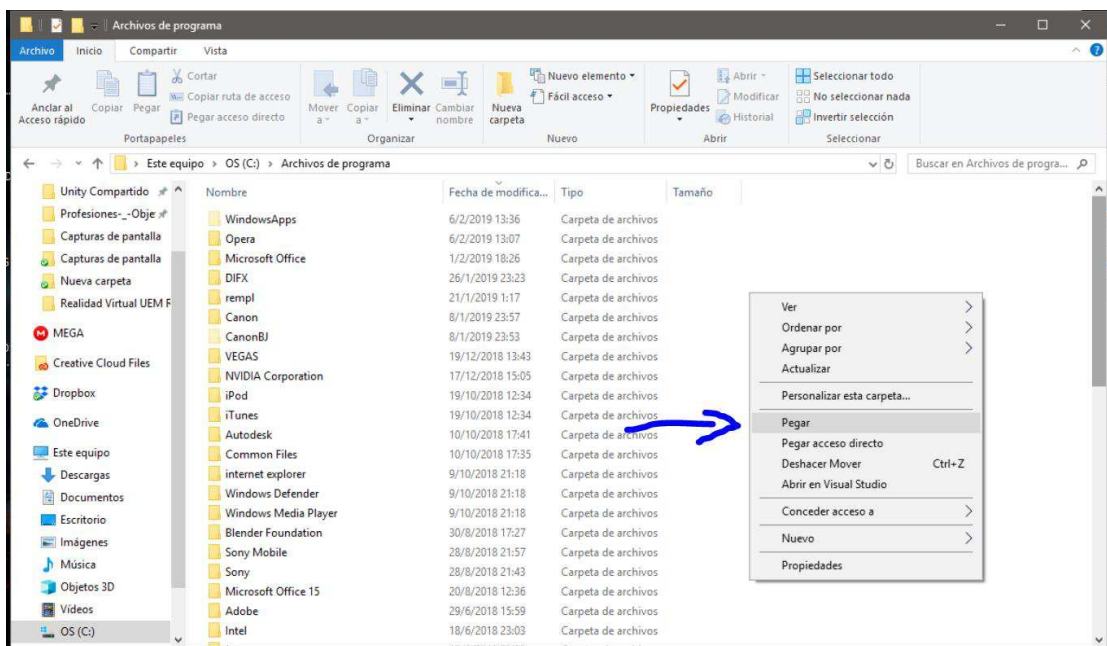
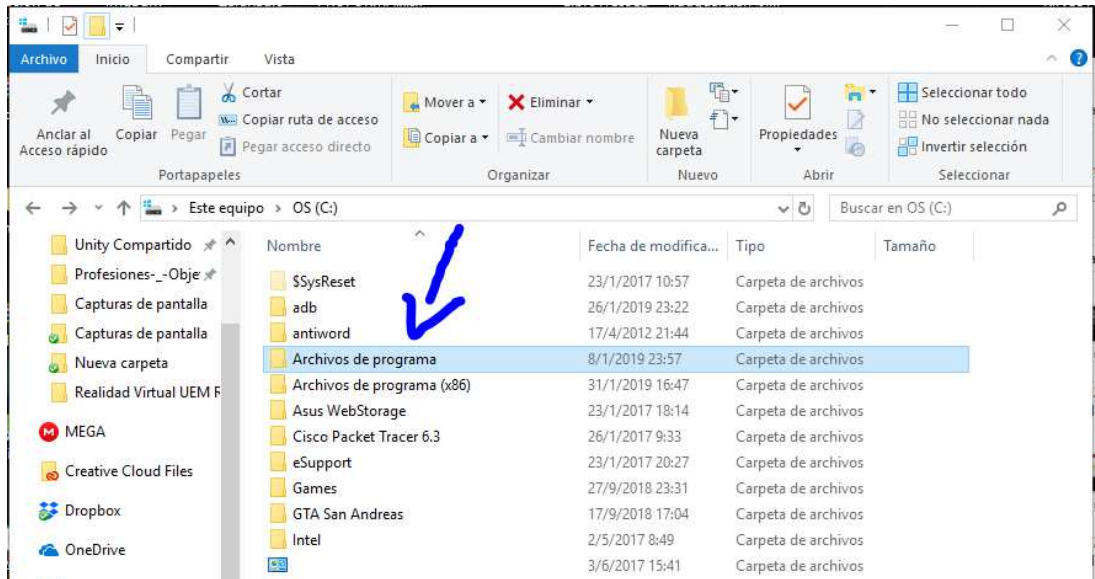


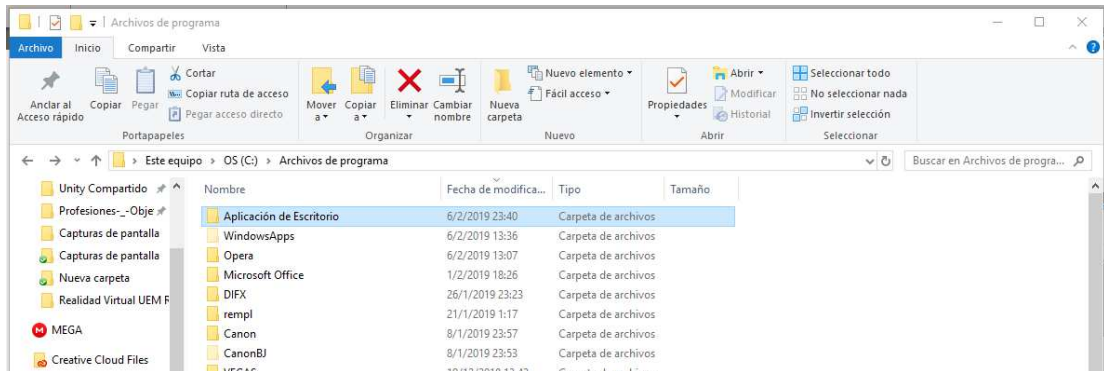


- Una vez que copiamos la carpeta nos dirigiremos hacia Este Equipo, ingresamos a la partición C:, luego entramos a la carpeta de Archivos de Programa.

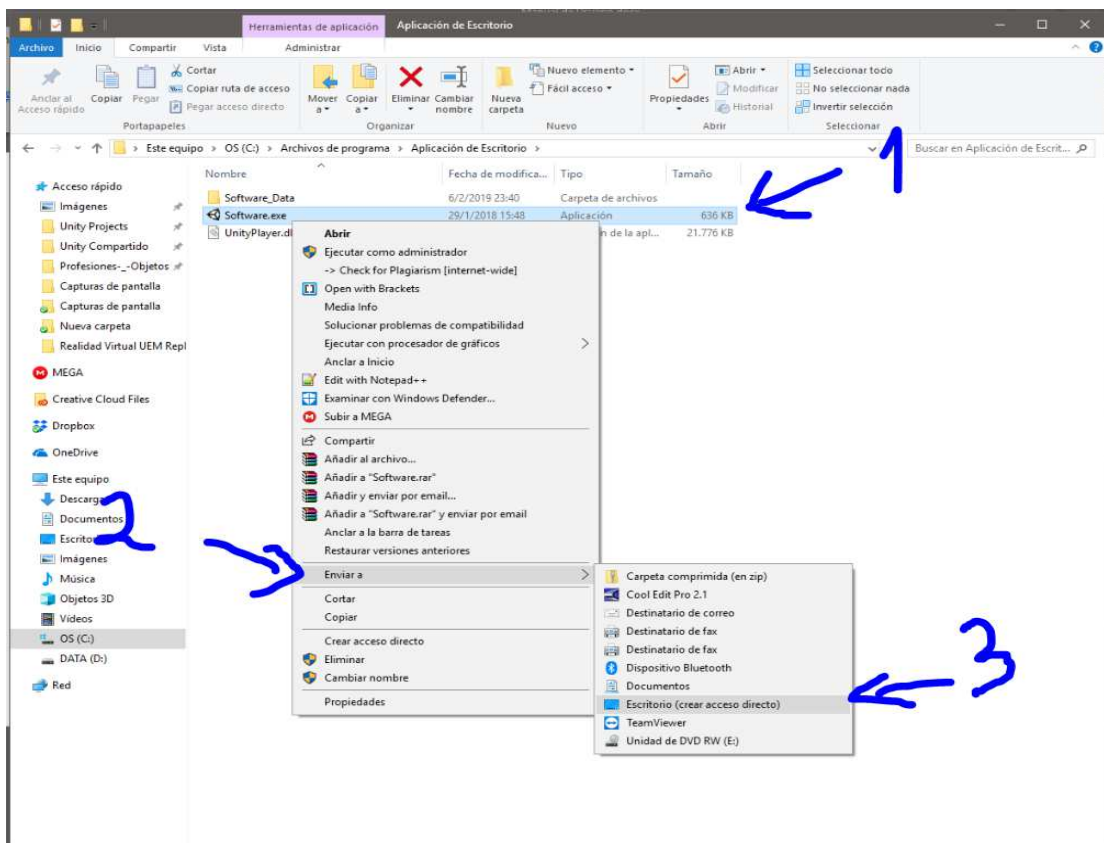


- Una vez que ingresamos a la carpeta de Archivos de Programa hacemos click derecho en un espacio en blanco y pegamos la carpeta de Alicacion de Escritorio, si llegase a salir alguna advertencia, solo hacer click en aceptar



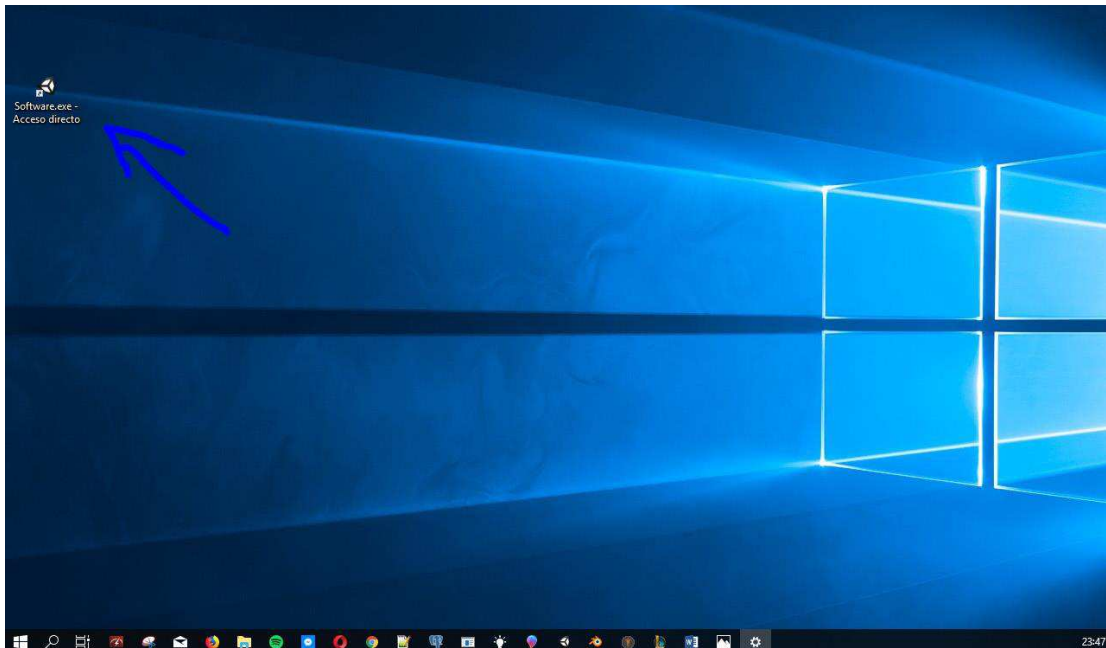


5. Una vez que hemos copiado la carpeta, la abriremos y encontraremos otros archivos, seleccionaremos en este caso el que termina en .exe. En este caso se llama Software.exe y haremos click derecho, bajamos donde dice Enviar y escogeremos la opción que dice Escritorio.





6. Una vez que hemos seguido todos estos pasos, ya tendremos la aplicación en el escritorio lista para ser utilizada en el computador.



Anexos 6: Manual de usuario de la aplicación.

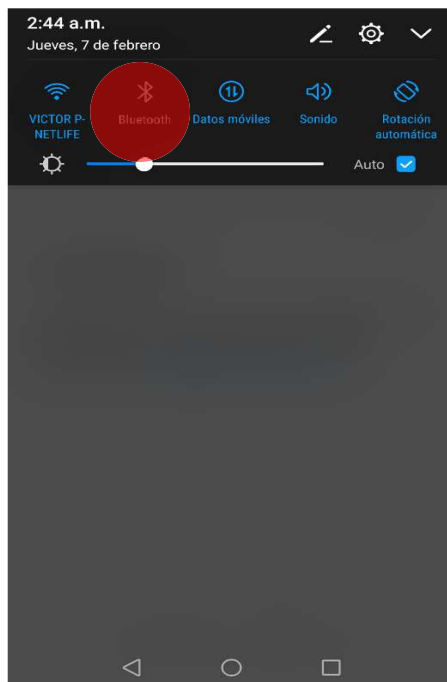
Manual de Usuario

Objetivo

Establecer los pasos específicos para dar a conocer las características y formas de funcionamiento básicas del software con realidad virtual a los/as docentes de la Unidad Educativa del Milenio “Replica Manta” las características y formas de funcionamiento básicas del software con realidad virtual.

Aplicación Móvil

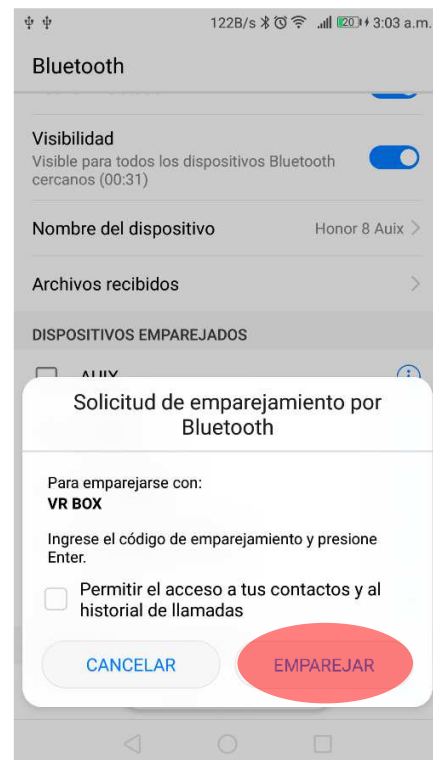
1. El primer paso que debemos realizar para utilizar el aplicativo en el celular es conectar el control bluetooth al celular, para esto debemos activar la opción del bluetooth en nuestro celular manteniendo presionado el icono de bluetooth y encender nuestro control.

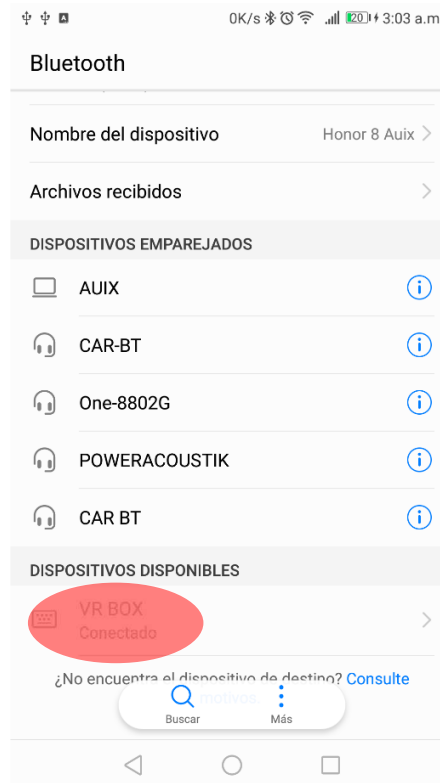


Mantener pulsado hasta que encienda la luz



- Una vez que ya hemos hecho encendido el control y el bluetooth tenemos que buscar en el celular el control llamado VR BOX para emparejarlo, al presionar VR BOX saldrá un mensaje en donde presionaremos Emparejar. Si llegase a pedir un código de emparejamiento escribiremos cuatro ceros “0000”.



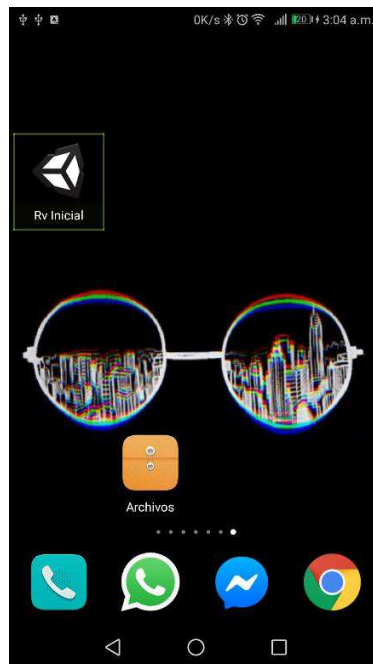


3. Por último, debemos poner el control bluetooth en función **modo Juego**. Para esto debemos presionar la tecla **función** seguida de la tecla “**C**” por unos cuantos segundos hasta que parpadee la luz del control.





- Ahora que ya tenemos conectado el control bluetooth al celular y también instalada la aplicación en el celular después de haber seguido los pasos del Manual de Instalación para Android, procederemos a abrir la aplicación.





5. Una vez que tenemos abierta la app debemos colocar el celular en las gafas de realidad virtual, para eso debemos presionar el botón/seguro que está encima de la tapa donde va el teléfono. Para luego insertar el celular en la ranura que se encuentra dentro de las gafas como se ve en las imágenes. También existe un cable para conectar en el puerto de los audífonos, lo que es totalmente opcional.

Botón / Seguro



Base para celular

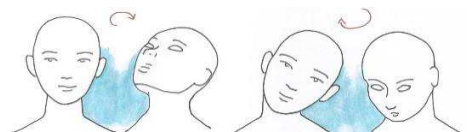
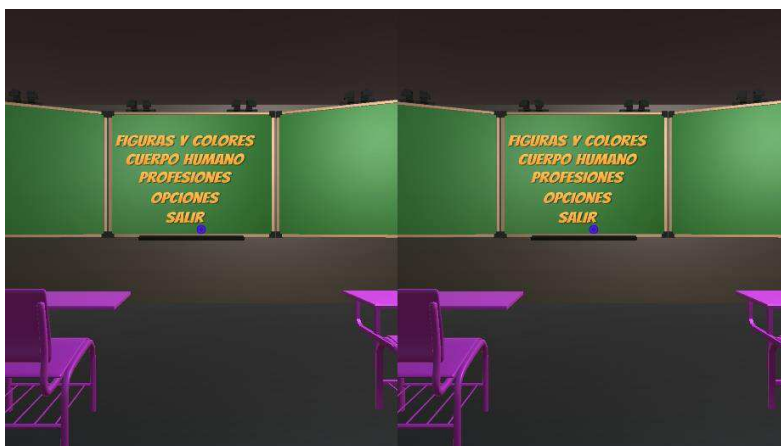




6. Por último, al cerrar la tapa y ponerse las gafas debe ajustar con las perillas que están en los costados, hasta que se vea bien y evitar algún futuro mareo.



7. Finalmente tenemos listo el equipamiento necesario para poder utilizar el software, ahora que ya tenemos el software y el celular en las gafas de realidad virtual y el control bluetooth conectado, vamos a ver lo que es la aplicación, tenemos un menú principal y para entrar a cualquier opción del menú debemos presionar el botón de arriba en la parte de atrás y mover la cabeza para apuntar a lo que queremos seleccionar.

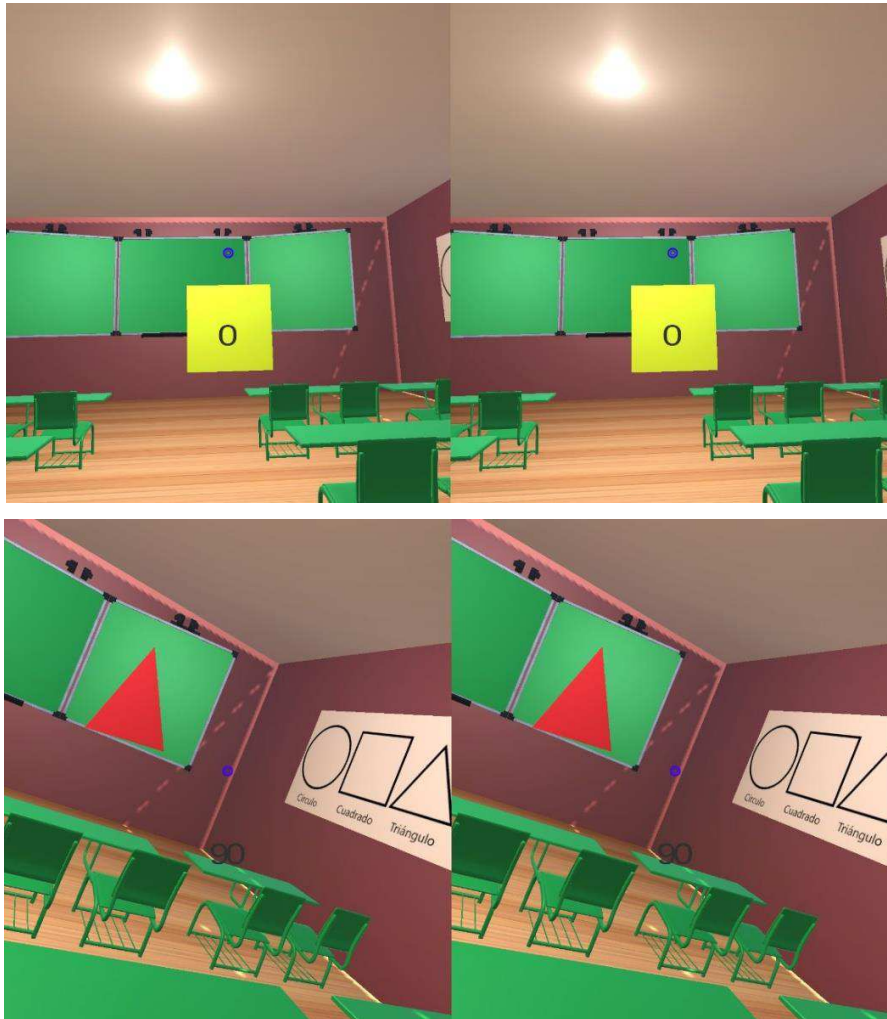




Botón de Configuración y
Disparo



- Una vez que seleccionamos una escena podremos hacer uso de las diferentes escenas, comenzaremos a explicar por la de Figuras y Colores, el cual debemos apuntar y disparar a la figura para que aparezcan otras, estas sonarán mencionando la figura que es y el color que tenga. Para salir de cualquier escena

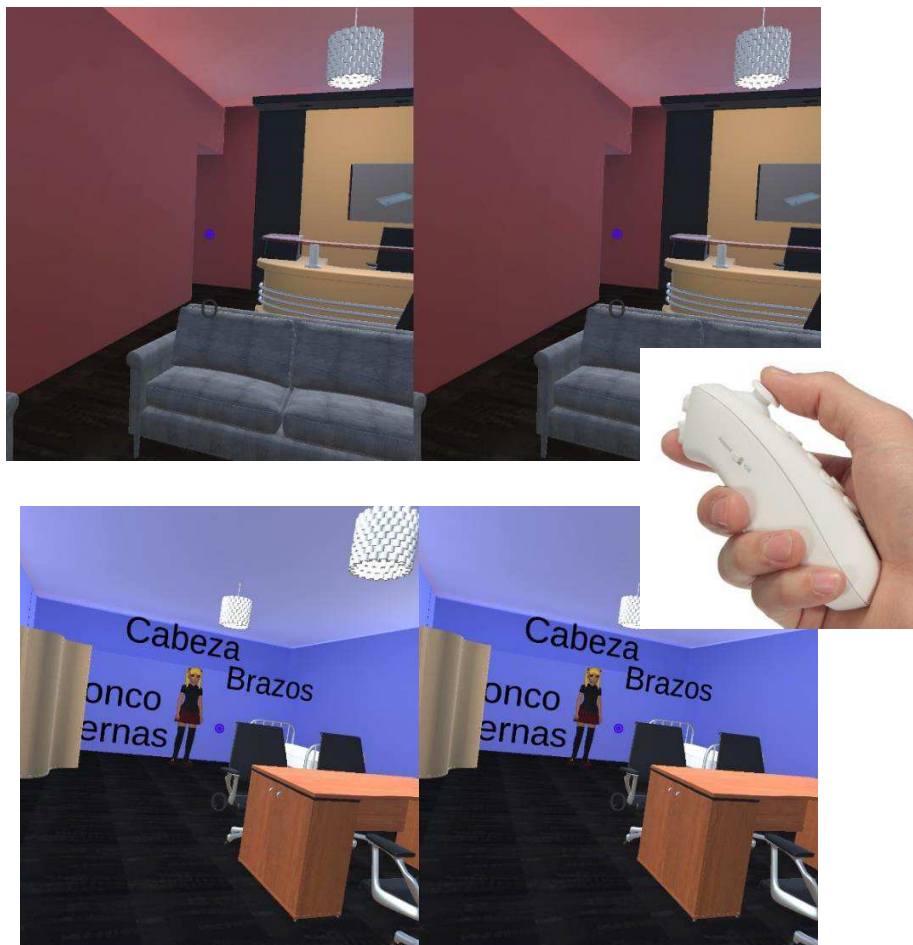




Botón de Salir de la escena



9. Ahora probaremos la escena de Cuerpo Humano, aquí se utiliza las mismas funciones, y para poder movernos en la escena y simular caminar debemos hacer uso del botón en 360°. Una vez que nos movemos y llegamos al personaje al momento de apuntar las partes del cuerpo, y presionar el botón de confirmación sonará diciendo la parte del cuerpo, también sirve al seleccionar las letras.



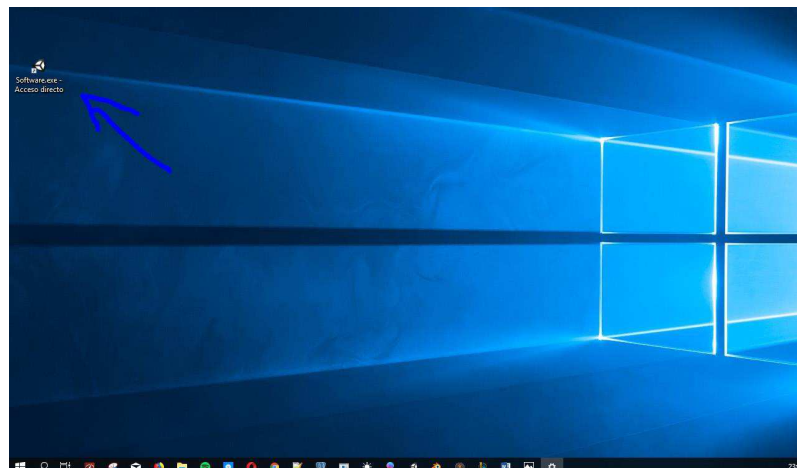


10. Y finalmente tenemos la escena de Profesiones en donde veremos distintas habitaciones que están ambientadas con las distintas profesiones, estas estarán llenas de objetos que, al seleccionarlos, sonarán diciendo el nombre del objeto.

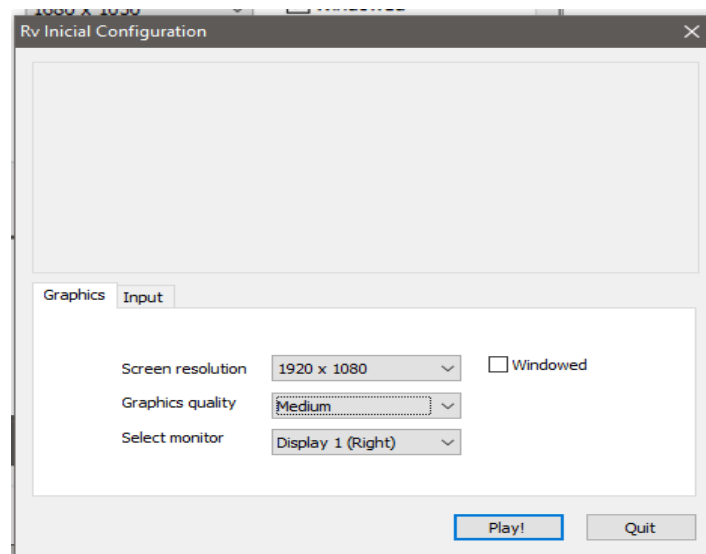


Aplicación de Escritorio

1. Una vez que ya tenemos instalada la aplicación en el computador después de haber seguido los pasos del Manual de Instalación, procederemos a abrir la aplicación que se encuentra en el escritorio.

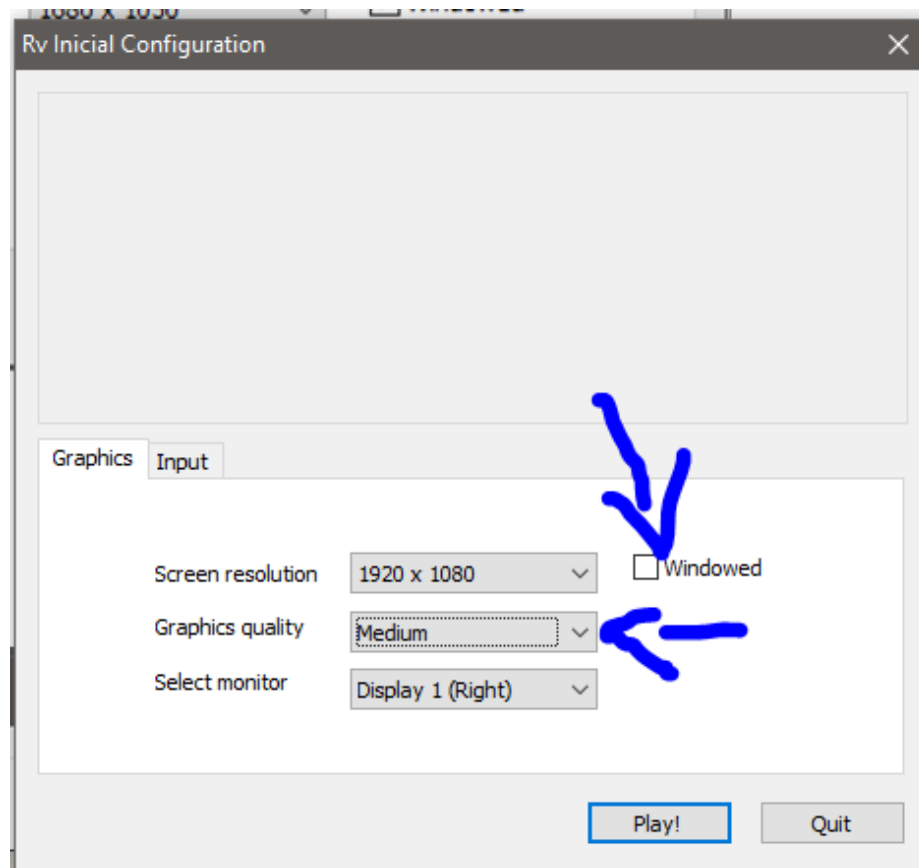


2. El software por defecto cambiará la opción Screen Resolution, que sirve para cambiar el tamaño de la pantalla, ajustándose al tamaño de la pantalla que está conectada en el computador en ese momento.

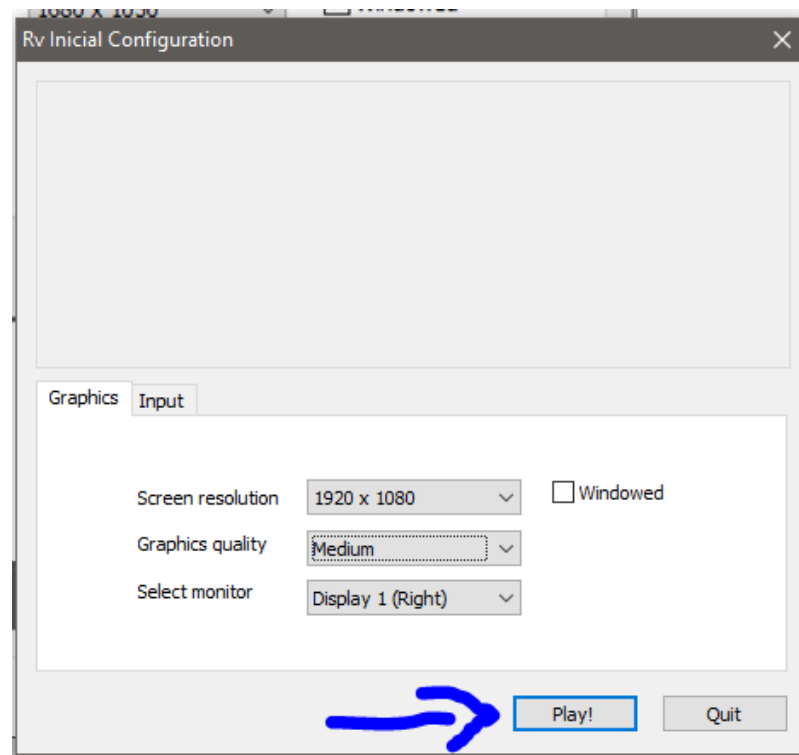




3. Se recomienda que la casilla **Windowed** esté desactivada para que el software se abra con la pantalla completa y los estudiantes no se distraigan con alguna otra cosa que se encuentre en el escritorio y un mejor funcionamiento. Y que en la opción **Graphics quality** esté en **Medium** para que el software se ejecute de manera fluida.



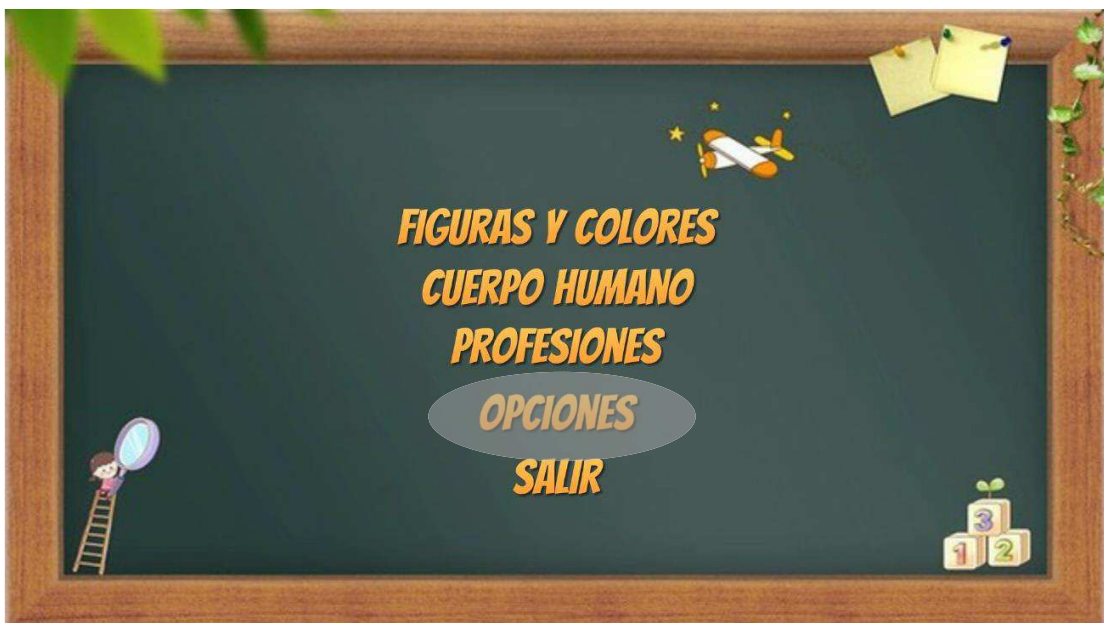
- Se recomienda que en la pestaña que dice Input no se haga ningún cambio, ahora lo que procedemos será a darle click en “Play!”. Cabe recalcar que una vez hecho esto, la configuración quedará guardada y cada vez que se abra la aplicación solo haremos click en “Play!”



- Después de hacer click en Play ya tenemos el software abierto en donde encontramos un menú, como vemos en la imagen las tres primeras opciones del menú son las diferentes escenas que se utilizarán para las diversas actividades que podrán ser seleccionadas con el mouse.



6. En opciones encontramos un menú donde se puede subir bajar el volumen de la aplicación.

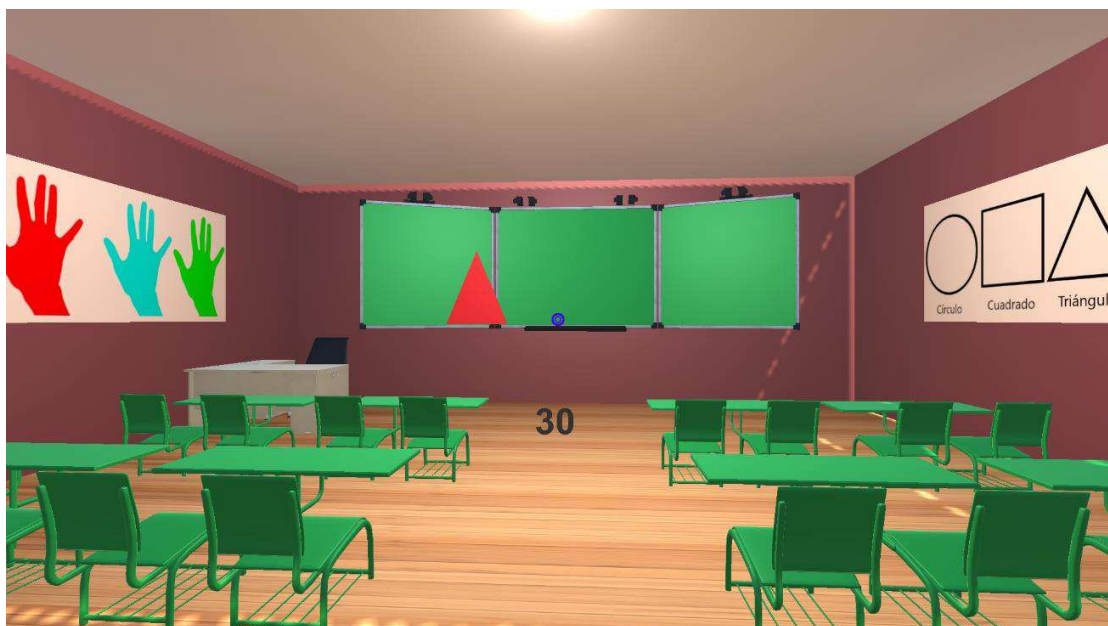
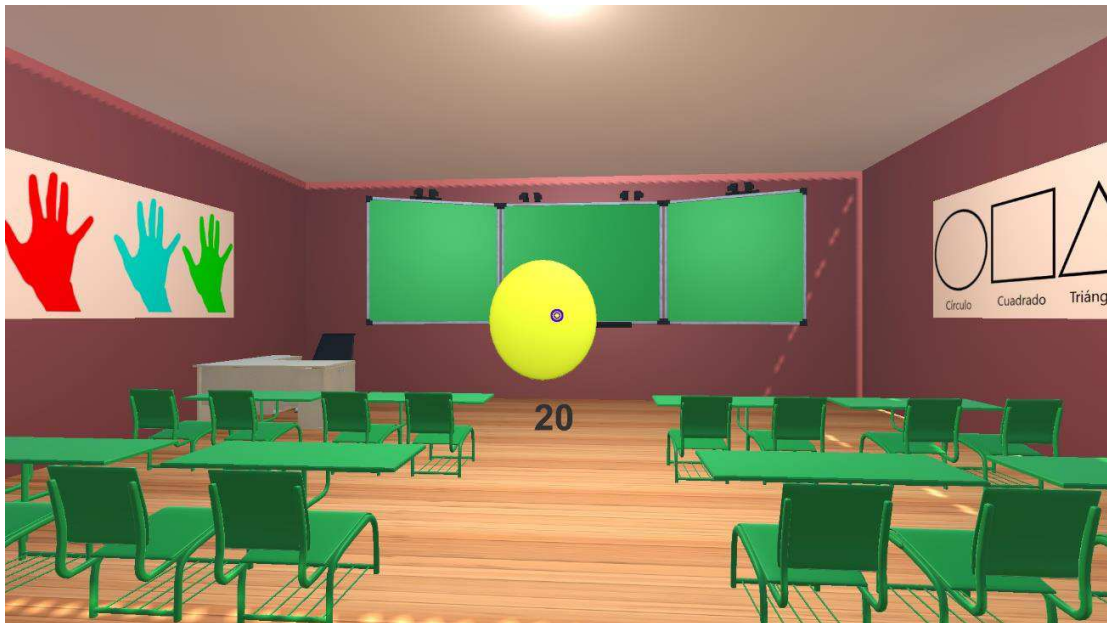




7. Y la opción Salir es para salir del software.

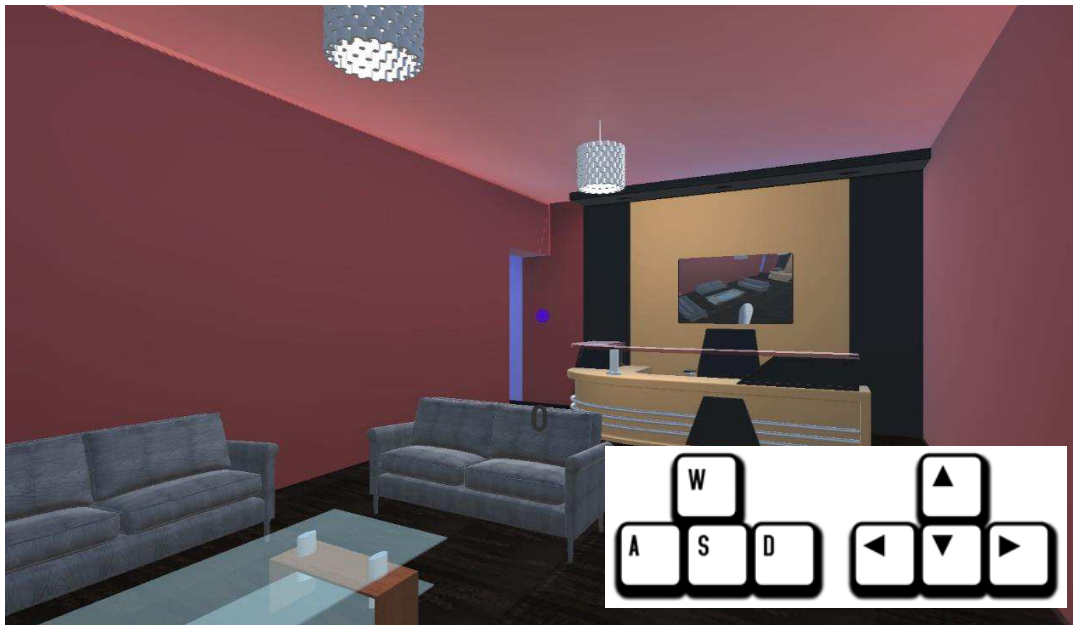


8. Cuando seleccionamos la primera opción en el menú al hacer click encima de ella, entraremos a la primera escena, en donde se muestran figuras geométricas y colores. En esta escena debemos hacer click y mover el mouse sobre la figura, cada figura que aparezca sonará al hacerle click diciendo el color de la figura y el nombre de la figura. Para salir de la escena se debe presionar el botón de Escape.





9. Ahora entraremos a la escena de Cuerpo Humano, si queremos movernos dentro de la escena debemos utilizar las teclas WASD o las teclas de las flechas. Para mover la cámara simplemente debemos mover el ratón a la dirección que queramos.





10. Al hacer click en los nombres o en las partes del cuerpo del personaje, se escuchará el nombre de cada parte.



11. Al abrir la tercera escena encontraremos distintas habitaciones con temáticas diferentes que muestran distintas profesiones, al igual que en las otras escenas te puedes mover con las teclas WASD y las flechas, cuando apuntas a los objetos y haces click, este te dirá que objeto es.





25. Glosario

XP: extreme Programming

Tester: persona que realiza la prueba del software en XP

Tracker: persona que lleva el seguimiento del proyecto y le brinda retroalimentación al grupo.

Prefab: es una instanciación (creación) de objetos reutilizables desde los recursos del proyecto.

Escena: es la que contiene los entornos y menús de la aplicación. Cada escena es un nivel único que contiene sus entornos, objetos, decoraciones, etc.