



**UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LOJA**

TT-CIS



Área de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales No Renovables

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

Desarrollo de un Videojuego para la Enseñanza-Aprendizaje de la Historia de los Sitios Turísticos de la Ciudad de Loja.

TESIS PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS.

Autor:

Eduardo Luis Cartuche Granda

Director:

Ing. Mario Andrés Palma Jaramillo, Mg.Sc.

LOJA - ECUADOR

2015

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR

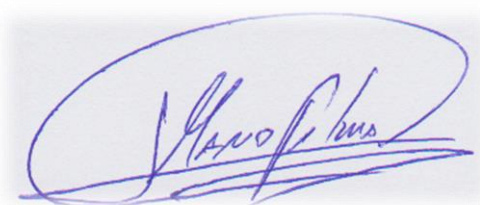
Ing. Mario Andrés Palma Jaramillo, Mg.Sc.

DOCENTE DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

CERTIFICA:

Que el egresado Eduardo Luis Cartuche Granda autor del presente trabajo de titulación cuyo tema versa sobre “Desarrollo de un videojuego para la enseñanza-aprendizaje de la historia de los sitios turísticos de la ciudad de Loja.”, ha sido dirigido orientado y discutido bajo mi asesoramiento y reúne a satisfacción los requerimientos exigidos en una investigación de este nivel por lo cual autorizo su presentación y sustentación.

Loja, Diciembre de 2015.



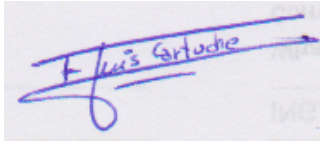
Ing. Mario Andrés Palma Jaramillo, Mg.Sc.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

AUTORÍA

Yo EDUARDO LUIS CARTUCHE GRANDA declaro ser autor del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional – Biblioteca Virtual.



Firma:

Cédula: 1104987969

Fecha: 02/02/2016

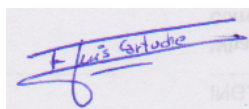
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR, PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO.

Yo **EDUARDO LUIS CARTUCHE GRANDA**, declaro ser autor de la tesis titulada: **DESARROLLO DE UN VIDEOJUEGO PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA HISTORIA DE LOS SITIOS TURÍSTICOS DE LA CIUDAD DE LOJA**, como requisito para optar al grado de: **INGENIERO EN SISTEMAS**; autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional:

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

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, al primer día del mes de febrero de dos mil dieciséis.



Firma:

Autor: Eduardo Luis Cartuche Granda

Cédula: 1104987969

Dirección: Loja (Sector Amable María: Av. Salvador Bustamante Celi)

Correo Electrónico: elcartucheg@unl.edu.ec

Teléfono: 072 – 583 – 813

Celular: 09-851-563-68

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de Tesis: Ing. Mario Andrés Palma Jaramillo, Mg.Sc.

Tribunal de Grado: Ing. Alex Vinicio Padilla Encalada, Mg.Sc.

Ing. Ana Lucia Colala Troya, Mg.Sc.

Ing. Jorge Iván Tocto, Mg.Sc.

DEDICATORIA

Este proyecto va dedicado principalmente a mi Dios que es mi guía, bendición y fortaleza en cada momento de mi vida, de igual manera a todos quienes forman parte de mi familia, desde el más pequeño al más grande de los integrantes, por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en mis tiempos de angustia y sobre todo por la ayuda y apoyo para poder continuar con mis estudios.

Gracias por darme todo lo que soy como individuo, mis valores, mis principios, mi nunca darme por vencido, para conseguir mis metas. Mención especial a todos mis hermanos por estar junto a mí, comprenderme y ser un apoyo a cada momento, finalmente a mis amigos por los ánimos brindados y sus conocimientos que me supieron compartir, y demás personas que en su momento me supieron colaborar.

Eduardo Luis Cartuche Granda.

AGRADECIMIENTO

Para emprender en el desarrollo del presente trabajo de titulación fue necesaria mucha dedicación, esfuerzo y sacrificio que solo con la ayuda de Dios pude encontrar, además agradezco a cada uno de los docentes de mi prestigiosa Universidad Nacional de Loja, quienes con esmero supieron compartir sus conocimientos para conmigo y poder culminar con éxito mis estudios universitarios.

De igual manera elevo un sincero agradecimiento a toda mi familia, en especial a mi señor padre y a mi señora madre que desde el cielo me cuida y protege en cada paso que doy, guiándome en mi formación y ser ese apoyo emocional para poder llegar a ser un profesional.

Agradezco especialmente al director del trabajo de titulación Ing. Mario Andrés Palma Jaramillo, Mg.Sc. por el apoyo y dirección brindado durante el desarrollo de este trabajo de titulación. Y en última instancia agradecemos a todas aquellas personas e instituciones que me supieron ayudar con la información necesaria para la realización de mi trabajo.

Eduardo Luis Cartuche Granda.

Índice de Contenidos

Contenido

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR.....	II
AUTORÍA.....	III
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR.	IV
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTO	VI
Índice de Contenidos	VII
1. Título.....	1
2. Resumen.....	2
Summary	3
3. Introducción	4
4. Revisión de Literatura	6
4.1. CAPÍTULO I: RECOPIACIÓN DE CASOS DE ÉXITO RESPECTO AL DESARROLLO, USO Y APLICACIÓN DE LOS VIDEOJUEGOS EN LA EDUCACIÓN.6	
4.1.1. Casos de éxito respecto de la aplicabilidad de los videojuegos en entornos educativos	7
4.1.1.1. Caso de éxito 1: Las posibilidades educativas de los videojuegos. Una revisión de los estudios más significativos.	7
4.1.1.2. Caso de éxito 2: Certezas e interrogantes acerca del uso de los videojuegos para el aprendizaje.	17
4.1.1.3. Caso de éxito 3: El uso educativo de los videojuegos	24
4.1.2. Casos de éxito respecto del desarrollo de videojuegos con fines educativos ...	29
4.1.2.1. Caso de éxito 1: Análisis de las herramientas Unity y Blender para el desarrollo de videojuegos con un enfoque educativo.....	29
4.1.2.2. Estudio 1: Los mejores videojuegos educativos	35
4.1.3. Estudios respecto de las industrias de desarrollo de videojuegos en el Ecuador y el mundo.....	37
4.1.3.1. Estudio 1: Libro blanco del desarrollo español de videojuegos 2015.....	37
4.1.3.2. Estudio 2: La carrera de Videojuegos en el Ecuador, ¿es posible?	42
4.1.3.3. Estudio 3: Videojuegos realizados por ecuatorianos	44
4.2. CAPÍTULO II: LOS VIDEOJUEGOS EN LA EDUCACIÓN.	48

4.2.1. Metodologías para la enseñanza-aprendizaje de historia en nuestro medio.....	48
4.2.1.1. ¿Por qué y para qué enseñar historia?	48
4.2.2. Los fines generales de la historia como materia educativa.....	51
4.2.2.1. La historia como materia escolar en la educación primaria	51
4.2.2.2. Los videojuegos dentro del ámbito educativo	52
4.2.2.3. Los videojuegos	53
4.3. CAPÍTULO III: TÉCNICAS, MÉTODOS Y METODLOGÍAS PARA EL DESARROLLO DE VIDEOJUEGOS.....	68
4.3.1. Tecnologías para el desarrollo de videojuegos.....	68
4.3.1.1. Lenguajes de programación	68
4.3.2. Herramientas de modelado y animación 3D.....	69
4.3.2.1. Blender	69
4.3.2.2. AutoCAD	70
4.3.2.3. SketchUp	72
4.3.2.4. Autodesk Maya	72
4.3.3. Motor gráfico para videojuegos	73
4.3.3.1. Unity 3D	73
4.3.3.2. UDK (Unreal Development Kit).....	74
4.3.3.3. SDK de Cryengine 3	75
4.3.4. Requerimientos hardware y software para el uso de las herramientas.....	75
4.3.5. Metodología para el desarrollo de videojuegos	77
4.3.5.1. Codificar y Corregir	79
4.3.5.2. Cascada.....	80
4.3.5.3. Scrum	82
4.3.5.4. SUM para videojuegos	84
4.3.5.5. Extreme Programming	86
4.3.5.6. Diseño de criterios de evaluación de las metodologías	87
4.3.6. Qué esperar del videojuego: Probar el juego	88
4.3.6.1. ¿Cómo organizar el aula y a los alumnos?.....	90
5. Materiales y Métodos	92
6. Resultados	94
6.1. FASE I: Realizar un análisis de procesos aplicables a los videojuegos para hacerlos llamativos ante el jugador.	94

6.1.1. Actividad 1: Análisis de casos de éxito de la aplicabilidad de videojuegos en entornos educativos.....	94
6.1.2. Actividad 2: Análisis de videojuegos desarrollados con fines educativos.....	98
6.1.3. Actividad 3: Análisis de las industrias de desarrollo de videojuegos a nivel local, nacional y mundial.	102
6.2. FASE II: Analizar las herramientas más adecuadas al proceso de diseño, construcción e integración de un videojuego.	107
6.2.1. Actividad 1: Definir aspectos conceptuales del videojuego.....	107
6.2.1.1. Definir aspectos del negocio	107
6.2.1.2. Definir aspectos del juego	108
6.2.1.3. Definir aspectos técnicos	112
6.2.2. Actividad 2: Elaborar el plan de trabajo para el desarrollo del proyecto.....	114
6.2.2.1. Cronograma	115
6.2.2.2. Roles.....	118
6.3. FASE III: Desarrollar cada uno de los escenarios del videojuego.....	119
6.3.1. Actividad 1: Determinación de requerimientos del videojuego.....	119
6.3.2. Actividad 2: Diseño del videojuego.....	121
6.3.2.1. Historia del videojuego	121
6.3.2.2. Elaboración del guion.....	123
6.3.2.3. Diseño de artes gráficas.....	123
6.3.2.4. Construcción de personajes	126
6.3.2.5. Construcción de escenarios	127
6.3.2.6. Lógica del videojuego.....	128
6.3.3. Actividad 3: Desarrollo del videojuego.....	130
6.3.3.1. Construcción de escenarios y personajes	130
6.3.3.2. Construcción del terreno	136
6.3.3.3. Iluminación y gráfica del ambiente	138
6.3.3.4. Sonidos	139
6.3.3.5. Construcción del Videojuego.....	143
6.3.3.6. Construcción de la funcionalidad del videojuego	145
6.3.3.7. Programación del videojuego	159
6.4. FASE IV: Integrar y realizar las pruebas de funcionalidad del videojuego de forma tal que ayude como herramienta didáctica.....	162

6.4.1. Actividad 1: Realizar las pruebas de funcionalidad y aceptabilidad del videojuego.....	162
6.4.1.1. Verificación del videojuego.....	164
6.4.1.2. Resultados de las pruebas beta	178
6.4.1.3. Corrección del videojuego.....	184
6.4.2. Actividad 2: Realizar el cierre del proyecto.....	185
6.4.2.1. Fase de cierre del proyecto.....	185
7. Discusión	187
8. Conclusiones.....	191
9. Recomendaciones	192
10. Bibliografía	193
11. Anexos.....	199
Anexo 1. Glosario de términos	199
Anexo 2. Guion del videojuego	202
Anexo 3. Artículo Científico.....	214
Anexo 4. Encuesta de aceptabilidad del videojuego	224
Anexo 5. Fotografías de los jugadores	226
Anexo 6. Certificado de pruebas en la escuela “El Tesoro del Saber”	227
Anexo 7. Certificación de la traducción al inglés del resumen.....	228
Anexo 8. Licencia del Trabajo de Titulación	229

Índice de Figuras

<i>Fig. 1: Procedimientos y Valores de los Videojuegos</i>	16
<i>Fig. 2 Videojuego Samsa</i>	44
<i>Fig. 3 Videojuego To Leave</i>	46
<i>Fig. 4 Industria de Videojuegos Blue Lizard Games</i>	47
<i>Fig. 5 Oxo</i>	54
<i>Fig. 6 Tennis for Two</i>	54
<i>Fig. 7 Spacewar</i>	54
<i>Fig. 8 Ralph Baer</i>	55
<i>Fig. 9 PONG</i>	55
<i>Fig. 10 Super Mario Bros</i>	55
<i>Fig. 11 Etiquetas de edad mínima PEGI</i>	64
<i>Fig. 12 Clasificación de Contenidos PEGI</i>	65
<i>Fig. 13 Etiqueta PEGI OK</i>	65
<i>Fig. 14 Logo Blender</i>	69
<i>Fig. 15 Logo AUTODESK AUTOCAD</i>	71
<i>Fig. 16 Logo SketchUp</i>	72
<i>Fig. 17 Logo MAYA</i>	73
<i>Fig. 18 Logo Unity</i>	74
<i>Fig. 19 Logo UNREAL</i>	74
<i>Fig. 20 Logo CRYENGINE 3</i>	75
<i>Fig. 21 Procesos de la Metodología Codificar y Corregir</i>	80
<i>Fig. 22 Fases de la Metodología en Cascada</i>	81
<i>Fig. 23 Fases de la Metodología SCRUM</i>	83
<i>Fig. 24 Fases de la Metodología SUM para Videojuegos</i>	85
<i>Fig. 25 Procesos de la Metodología XP</i>	86
<i>Fig. 26 Fase de Concepto</i>	107
<i>Fig. 27 Pruebas de Concepto</i>	111
<i>Fig. 28 Fase de Planificación del Videojuego</i>	115
<i>Fig. 29 Estructura del videojuego</i>	117
<i>Fig. 30 Fase de Elaboración del Videojuego</i>	119
<i>Fig. 31 Boceto Interfaz de Presentación</i>	124
<i>Fig. 32 Boceto Interfaz de Inicio</i>	124
<i>Fig. 33 Boceto Interfaz de Inicio Opciones</i>	125
<i>Fig. 34 Boceto Interfaz de Pantalla Principal</i>	125
<i>Fig. 35 Boceto Personaje Jugable</i>	126

<i>Fig. 36 Boceto Personaje Guía Uno</i>	<i>126</i>
<i>Fig. 37 Boceto Personaje Guía Dos</i>	<i>126</i>
<i>Fig. 38 Boceto Puerta de la Ciudad</i>	<i>127</i>
<i>Fig. 39 Boceto Plaza de la Independencia</i>	<i>128</i>
<i>Fig. 40 Estructura del Proyecto</i>	<i>129</i>
<i>Fig. 41 Diagrama de Clases General</i>	<i>130</i>
<i>Fig. 42 Modelo Base del Personaje Guía</i>	<i>131</i>
<i>Fig. 43 Selección del Tipo de RIG para el Personaje</i>	<i>132</i>
<i>Fig. 44 Diseño del Personaje Guía</i>	<i>132</i>
<i>Fig. 45 Configuraciones de Exportación del Personaje</i>	<i>133</i>
<i>Fig. 46 Personaje Principal</i>	<i>133</i>
<i>Fig. 47 Guía Uno</i>	<i>133</i>
<i>Fig. 48 Guía Dos</i>	<i>134</i>
<i>Fig. 49 Modelado del Castillo Puerta de la Ciudad de Loja</i>	<i>135</i>
<i>Fig. 50 Modelado de la Torre del Reloj</i>	<i>135</i>
<i>Fig. 51 Modelo Texturizado del Castillo de la Puerta de la Ciudad</i>	<i>136</i>
<i>Fig. 52 Modelos 3D Importados a Unity</i>	<i>137</i>
<i>Fig. 53 Creación de un Terrain en Unity</i>	<i>137</i>
<i>Fig. 54 Diseño de Escenario Puerta de la Ciudad</i>	<i>138</i>
<i>Fig. 55 Diseño del Escenario Plaza de la Independencia</i>	<i>138</i>
<i>Fig. 56 Configuración del Ambiente del Escenario</i>	<i>139</i>
<i>Fig. 57 Agregar un Componente de Audio al Escenario</i>	<i>140</i>
<i>Fig. 58 Configuraciones del Sonido de Fondo</i>	<i>140</i>
<i>Fig. 59 Configuraciones del Sonido de Ambiente</i>	<i>142</i>
<i>Fig. 60 Código Fuente para Reproducir Sonidos</i>	<i>142</i>
<i>Fig. 61 Colisionado de los Objetos</i>	<i>143</i>
<i>Fig. 62 Declaración de variables en Unity</i>	<i>143</i>
<i>Fig. 63 Declaración de Funciones en Unity</i>	<i>144</i>
<i>Fig. 64 Formas de Nombrar un Archivo C#</i>	<i>145</i>
<i>Fig. 65 Formas de Nombrar un Archivo JavaScript</i>	<i>145</i>
<i>Fig. 66 Pantalla Principal del Videojuego</i>	<i>146</i>
<i>Fig. 67 Menú Principal</i>	<i>146</i>
<i>Fig. 68 Código de Generación del Menú Principal</i>	<i>147</i>
<i>Fig. 69 Menú Viajar</i>	<i>148</i>
<i>Fig. 70 Generación del Menú Viajar</i>	<i>148</i>
<i>Fig. 71 Menú Aprender</i>	<i>149</i>
<i>Fig. 72 Configuración de los Botones con el Canvas</i>	<i>149</i>

<i>Fig. 73 Agregando Funciones a los Botones</i>	150
<i>Fig. 74 Funciones Menú Aprender</i>	150
<i>Fig. 75 Pantalla Principal del Videjuego</i>	151
<i>Fig. 76 Etiquetas de Salud del Jugador</i>	151
<i>Fig. 77 Generación de las Etiquetas de Salud</i>	151
<i>Fig. 78 Etiqueta de Objetos Recogidos</i>	152
<i>Fig. 79 Generación de la Etiqueta de Objetos Recogidos</i>	152
<i>Fig. 80 Configuración de un GUI Texture</i>	152
<i>Fig. 81 Panel Contenedor de Objetos</i>	153
<i>Fig. 82 Menú de Ayudas en la Interfaz Principal</i>	153
<i>Fig. 83 Generación del Panel de Ayuda</i>	154
<i>Fig. 84 Panel de Ayuda</i>	154
<i>Fig. 85 Mini Test</i>	155
<i>Fig. 86 Panel de Mensajes Informativos</i>	155
<i>Fig. 87 Panel de Mensajes de ayuda</i>	155
<i>Fig. 88 Generación del Panel de Mensajes</i>	156
<i>Fig. 89 Configuración del mini mapa</i>	156
<i>Fig. 90 Mini Mapa</i>	157
<i>Fig. 91 Misión Completada</i>	157
<i>Fig. 92 Generación del Mensaje de Misión Cumplida</i>	158
<i>Fig. 93 Misión Fallida</i>	158
<i>Fig. 94 Evaluación del Escenario</i>	159
<i>Fig. 95 Fase Beta</i>	163
<i>Fig. 96 FRAPS fps</i>	169
<i>Fig. 97 FPS Mínimos</i>	170
<i>Fig. 98 FPS Máximos</i>	170
<i>Fig. 99 FPS Mínimos</i>	171
<i>Fig. 100 FPS Máximos</i>	171
<i>Fig. 101 FPS en escenario Puerta de la Ciudad</i>	174
<i>Fig. 102 FPS en Escenario Plaza de la Independencia</i>	174
<i>Fig. 103 Estudiantes de la Escuela El Tesoro del Saber</i>	177
<i>Fig. 104 Gráfica y Respuestas de pregunta 1</i>	178
<i>Fig. 105 Gráfica y Respuestas de pregunta 2</i>	178
<i>Fig. 106 Gráfica y Respuestas de pregunta 3</i>	179
<i>Fig. 107 Gráfica y Respuestas de pregunta 4</i>	179
<i>Fig. 108 Gráfica y Respuestas de pregunta 5</i>	180
<i>Fig. 109 Gráfica y Respuestas de pregunta 6</i>	180

<i>Fig. 110 Gráfica y Respuestas de pregunta 7</i>	181
<i>Fig. 111 Gráfica y Respuestas de pregunta 8</i>	181
<i>Fig. 112 Gráfica y Respuestas de pregunta 9</i>	182
<i>Fig. 113 Gráfica y Respuestas de pregunta 10</i>	182
<i>Fig. 114 Gráfica y Respuestas de pregunta 11</i>	183
<i>Fig. 115 Gráfica y Respuestas de pregunta 12</i>	183
<i>Fig. 116 Fase de Cierre</i>	185
<i>Fig. 16 117Gráfica a Consulta sobre la Comprensión del juego</i>	220
<i>Fig.18118 Gráfica a Consulta sobre el Sonido y Efectos del juego</i>	221
<i>Fig. 19119 Gráfica a Consulta sobre la Jugabilidad del juego</i>	221
<i>Fig. 120 Grupo de Jugadores</i>	226
<i>Fig. 121 Grupo de Jugadores (2)</i>	226
<i>Fig. 122 Certificado de Realización de Pruebas Alfa</i>	227
<i>Fig. 123 Certificado de Inglés</i>	228

Índice de Tablas

TABLA I: MARCO DE REFERENCIA PARA LA CLASIFICACIÓN DE LOS VIDEOJUEGOS	18
TABLA II. CARACTERÍSTICAS DEL JUEGO FUERA Y DENTRO DE LA ESCUELA.....	23
Tabla III: ACTIVIDADES CON VIDEOJUEGOS.....	67
Tabla IV: REQUISITOS DEL SISTEMA	76
Tabla V: METODOLOGÍAS PARA EL DESARROLLO DE VIDEOJUEGOS	77
Tabla VI: CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS	87
Tabla VII: EVALUACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS.....	88
TABLA VIII: ANÁLISIS DE CASOS DE ÉXITO	96
TABLA IX: CLASIFICACIÓN DE VIDEOJUEGOS EDUCATIVOS	100
TABLA X: ANÁLISIS DE LA INDUSTRIA DEL VIDEOJUEGO	103
Tabla XI: CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL MOTOR GRÁFICO	112
Tabla XII: EVALUACIÓN DEL MOTOR GRÁFICO.....	113
Tabla XIII: CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE HERRAMIENTAS DE MODELADO	113
Tabla XIV: EVALUACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE MODELADO	113
Tabla XV: REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DEL VIDEOJUEGO	120
Tabla XVI: REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES DEL VIDEOJUEGO	121
Tabla XVII: CASO DE PRUEBA 1.....	164
Tabla XVIII: CASO DE PRUEBA 2.....	164
Tabla XIX: CASO DE PRUEBA 3.....	165
Tabla XX: CASO DE PRUEBA 4.....	166
Tabla XXI: CASO DE PRUEBA 5.....	166
Tabla XXII: CASO DE PRUEBA 6.....	167
Tabla XXIII: CASO DE PRUEBA 7.....	167
Tabla XXIV: CASO DE PRUEBA 8.....	168
Tabla XXV: RESULTADOS DE LAS PRUEBAS BÁSICAS DE SISTEMA OPERATIVO	171
Tabla XXVI: RESULTADOS DE LAS PRUEBAS RECOMENDADAS DE SISTEMA OPERATIVO.....	172
Tabla XXVII CASO DE PRUEBA BÁSICO.....	173
Tabla XXVIII: CASO DE PRUEBA RECOMENDADO	175
Tabla XXIX: CONFIGURACIÓN DE PANTALLA	176
Tabla XXX: DATOS DE LOS JUGADORES	176
Tabla XXXI: CORRECCIÓN DE ERRORES DEL VIDEOJUEGO.....	184
Tabla XXXII: DESARROLLO DEL VIDEOJUEGO PROBLEMAS Y SOLUCIONES	185
Tabla XXXIII: RECURSOS HUMANOS	189

<i>Tabla XXXIV: RECURSOS TÉCNICOS Y TECNOLÓGICOS.....</i>	<i>189</i>
<i>Tabla XXXV: RECURSOS MATERIALES</i>	<i>189</i>
<i>Tabla XXXVI: PRESUPUESTO TOTAL.....</i>	<i>190</i>

1. Título

Desarrollo de un Videojuego para la Enseñanza-Aprendizaje de la Historia de los Sitios Turísticos de la Ciudad de Loja.

2. Resumen

El presente trabajo de titulación se realizó mediante la recopilación y análisis de información orientada a cambiar las tendencias educativas, específicamente de la asignatura de historia en los niveles de educación general básica mediante la realización de un videojuego con un doble enfoque, el primero de ellos cambiar la metodología tradicional de enseñanza en nuestro medio y el segundo promocionar e impulsar los diferentes sitios turísticos de la ciudad de Loja por medio del “Desarrollo de un Videojuego para la Enseñanza-Aprendizaje de la Historia de los Sitios Turísticos de la Ciudad de Loja”.

El videojuego se ha creado en base a la metodología ágil SUM, que plasma su desarrollo de software en las fases de concepto, planificación, elaboración, beta y cierre, teniendo como resultado un producto entretenido y de fácil uso para el usuario.

Se utilizó un conjunto de métodos entre ellos el método científico, inductivo, deductivo, técnicas como el análisis de información, la observación directa, búsqueda de información científica y herramientas de software como el motor gráfico Unity 3D, programación por scripting con C# y JavaScript, el programa de diseño en 3D SketchUp, Photoshop online, editores de audio y video entre otros.

El mayor logro obtenido con el presente trabajo es la motivación de los estudiantes y docentes al experimentar con una forma alternativa de enseñanza-aprendizaje que tuvo gran aceptación por parte de quienes formaron parte activa en el desarrollo del videojuego.

Summary

This work titration was performed through collection and analysis aimed at changing educational trends, specifically in the course of history in the levels of basic education by conducting a video game with a dual focus information, the first one change traditional teaching methods in our environment and the second promote and encourage the various tourist sites in the city of Loja by the "Development of a video game for the Teaching-Learning History of the tourist sites of the city of Loja."

The game was created based on agile methodology SUM, indicating their software development stages of concept planning, development, beta and closing, resulting in an entertaining and easy to use product for the user.

It has succeeded in motivating students and teachers with an alternative way of teaching-learning which was widely accepted by those who were part of this experimentation. A set of methods were used, including scientific, inductive, deductive method and some software tools like: the Unity 3D graphic engine, scripting programming with C# and JavaScript, the 3D design program SketchUp, Photoshop online, audio and video editors, among others. The used techniques are: information analysis, direct observation, scientific information search.

The biggest achievement in this work is the motivation of students and teachers to experiment with an alternative way of teaching and learning that had great acceptance by those who took an active part in the development of the game.

3. Introducción

En la actualidad el desarrollo de videojuegos se encuentra en pleno auge en países desarrollados, mientras que en el Ecuador no es tomado como una variable para el crecimiento y desarrollo económico, pues es poco o nada el interés de las grandes empresas en apoyar este tipo de iniciativas por cuanto su desarrollo lleva tiempo y el valor de retorno de su inversión es imperceptible a menos que se logre obtener un producto entretenido y que llene las expectativas del usuario final[1], considerando además la piratería que pone freno a todo intento de superación. La falta de inversión y promoción, pero sobre todo el riesgo de la piratería, mantiene estancada a la industria nacional de los videojuegos[2].

Este trabajo de titulación se encamina a desarrollar un videojuego con información de los diversos sitios turísticos de la ciudad de Loja, en audio, texto y video, las respectivas ayudas y controles para el manejo interactivo dentro del juego, consta de dos escenarios uno diseñado en base a la Puerta de la Ciudad y el segundo en base a la Plaza de la Independencia de Loja, donde se encuentran los objetos a recolectar y las diversas comidas y bebidas típicas de la ciudad que harán la parte entretenida y formativa del videojuego.

El documento esta detallado de la siguiente manera:

En primera instancia se tiene un apartado con la Revisión de Literatura, esta sección está dividida en 3 capítulos: el primero contiene toda la información referente a los casos de éxito de la aplicabilidad de videojuegos en la educación, el proceso de desarrollo de videojuegos educativos y también acerca de la situación actual de la industria de los videojuegos. El capítulo dos contiene información sobre los videojuegos. El tercer capítulo detalla las técnicas, métodos y metodologías para desarrollar un proyecto de juegos electrónicos.

Seguidamente se encuentra el apartado de Materiales y Métodos, en donde se describe en su totalidad los métodos científicos y técnicas que se emplearon en el desarrollo del proyecto.

El apartado de Resultados presenta el desarrollo de cada uno de las fases del trabajo, las cuales se encuentran estructuradas en base a 4 etapas que corresponden a los objetivos específicos planteados para el desarrollo de este trabajo de titulación, estas fases son las siguientes:

Fase I: Realizar un análisis de procesos didácticos aplicables a los videojuegos para hacerlos llamativos ante el jugador.

Fase II: Analizar las herramientas más adecuadas al proceso de diseño, construcción, desarrollo e integración de un videojuego.

Fase III. Desarrollar cada uno de los escenarios del videojuego.

Fase IV: Integrar y realizar las pruebas de funcionalidad del videojuego de forma tal que ayude como herramienta didáctica.

En el apartado de Discusión se presenta una descripción breve de cómo se realizó el cumplimiento de cada uno de los objetivos, estos a su vez se contrastan con el apartado anterior sobre los resultados obtenidos. Además, también se detalla el presupuesto económico y la valoración social del desarrollo del Trabajo de Titulación.

El apartado de Conclusiones presenta una descripción de cómo se evidencia los resultados en base a la experiencia obtenida en el desarrollo del trabajo de titulación. Y la sección de Recomendaciones presenta una lista de sugerencias para la mejora del videojuego.

4. Revisión de Literatura

4.1. CAPÍTULO I: RECOPIACIÓN DE CASOS DE ÉXITO RESPECTO AL DESARROLLO, USO Y APLICACIÓN DE LOS VIDEOJUEGOS EN LA EDUCACIÓN.

El desarrollo de videojuegos para el ámbito educativo ha llamado mucho la atención en la actualidad. El papel de la educación es el de acercarse al máximo a la realidad social, y si hoy una parte importante de esta sociedad son los videojuegos, es necesario para el sistema educativo diseñar el mejor método para aprovecharse de ello[3].

Se han recopilado cuatro casos de éxito que están específicamente orientados al ámbito educativo, los mismos que ayudan a ver las diferentes formas de lograr introducir esta nueva tendencia educativa en el aula, además de cuatro estudios en referencia a los diversos tipos de videojuegos educativos existentes y respecto a la situación actual de la industria del videojuego a nivel local, nacional e internacional, además de contribuir de manera positiva con valiosa información para el desarrollo del presente trabajo de titulación.

Los casos de éxito y estudios recopilados son los siguientes:

Caso de éxito 1: Las posibilidades educativas de los videojuegos. Una revisión de los estudios más significativos.

Caso de éxito 2: Certezas e interrogantes acerca del uso de los videojuegos para el aprendizaje.

Caso de éxito 3: El uso educativo de los videojuegos.

Caso de éxito 4: Análisis de las herramientas Unity y Blender para el desarrollo de videojuegos con un enfoque educativo.

Estudio 1: Los mejores videojuegos educativos.

Estudio 2: Libro blanco del desarrollo español de videojuegos 2015

Estudio 3: La carrera de videojuegos en el Ecuador, ¿es posible?

Estudio 4: Videojuegos realizados por ecuatorianos

4.1.1. Casos de éxito respecto de la aplicabilidad de los videojuegos en entornos educativos

4.1.1.1. Caso de éxito 1: Las posibilidades educativas de los videojuegos. Una revisión de los estudios más significativos.

De acuerdo a la recopilación realizada por Pindado Julián[4], quien indica el abanico de posibilidades de producción científica que se pueden obtener de la relación entre los videojuegos y la educación enmarcándolos en dos ámbitos tenemos:

- Investigaciones referidas al entorno educativo de los videojuegos, centradas en el uso y efecto de ellos y que fundamentalmente abarcan trabajos orientados a cuestiones como el tiempo invertido en el juego por niños y adolescentes, las diferencias de género en el comportamiento con los juegos electrónicos y relaciones entre éstos y las actitudes violentas aprendidas.
- Investigaciones sobre las cualidades educativas de los videojuegos, referidas a los estudios sobre adquisición de destrezas y habilidades, contribuciones al razonamiento y la capacidad cognoscitiva, difusión de ideas y valores, socialización y modelación de conductas.

Enfocándose en el segundo punto debido a las conclusiones obtenidas respecto del uso del juego electrónico en el ámbito educativo.

Estudios sobre las posibilidades educativas de los videojuegos

a) Valor cognitivo de los videojuegos

Al margen de los aspectos afectivos vinculados a los videojuegos, numerosas investigaciones han puesto de relieve las posibilidades cognitivas que los mismos poseen y que se hallarían asociadas a determinados tipos de habilidades intelectuales. Por ejemplo, los videojuegos de tipo arcade, acción, rol y plataformas permitirían un desarrollo de los aspectos motores, manuales y de reflejos. Al mismo tiempo, videojuegos más complejos y ejecutados en ordenadores, como los de estrategia y simulación, se relacionarían con el desarrollo intelectual. Las enormes posibilidades educativas de éstos últimos son defendidas por muchos, entre ellos por los estudiosos franceses, quienes consideran que estos juegos serán reconocidos y utilizados en un futuro próximo como grandes instrumentos de conocimiento. Entre los citados expresamente se hallan videojuegos como "Los Sims" (simulador social) o "Civilization" (estrategia y simulación histórica), verdaderos ejemplos de complejidad intelectual que ofrecen enormes posibilidades para el desarrollo cognitivo y social de niños y adolescentes. En suma, se afirma que su práctica favorece el desarrollo de

estrategias de conocimiento diversas, entre ellas la atención, la memoria, la concentración espacial, la resolución de problemas o la creatividad. Incluso algunos autores apuntan al pensamiento crítico como otras de sus virtudes.

Una aportación significativa en el ámbito educativo es la del Grupo F9, colectivo de la Universidad Autónoma de Barcelona, que desde el aula defiende con su práctica el incuestionable valor educativo de este nuevo fenómeno que es la Eduversión ("edutainment").

Según Estallo, los videojuegos pueden contribuir de manera destacada al desarrollo tanto emocional como intelectual de los adolescentes. Estallo llega a afirmar que "los jugadores de videojuegos suelen ser sujetos de mayor nivel intelectual que sus compañeros no jugadores". Entre otras virtudes señala su valor en el aspecto sensomotriz y en el desarrollo intelectual, donde los jugadores destacan sobre los no jugadores. También son importantes los elementos perceptivos y deductivos, así como el procesamiento en paralelo o simultáneo e íntimamente ligado a ello, la espacialidad y la agudeza visual.

Otros autores españoles se refieren a otros temas relacionados con los videojuegos. Así, Arroyo Almaraz (1999) destaca tanto el atractivo de su contenido como sus estímulos auditivos y visuales. Por su parte, Etxebarria (1998) examina sus posibilidades educativas en relación con el currículo escolar desde la perspectiva de la teoría del aprendizaje social. El investigador vasco hace hincapié en sus posibilidades para el tratamiento de problemas de aprendizaje, al constituir un entrenamiento eficaz en aspectos psicomotores y de razonamiento deductivo.

Varios investigadores españoles apuntan de modo especial al alto valor de los juegos de simulación y de estrategia. Los primeros han sido muy utilizados en la capacitación de actividades y profesiones diversas, especialmente en el mundo de la medicina y las escuelas de negocios. Calvo (2000) elogia estos juegos porque permiten al estudiante familiarizarse con situaciones reales que se pueden encontrar en la vida cotidiana. La resolución de problemas y la toma de decisiones constituyen buenos ejemplos de continuidad con el orden de la realidad. De ahí que considere incuestionable el valor procedimental del juego electrónico. En idéntico sentido se expresa Bartolomé (1998), al considerar que los simuladores suponen un salto decisivo: el que va desde la teoría asociacionista del aprendizaje a la teoría constructivista. La primera se hallaría relacionada con los juegos clásicos de plataformas, acción o arcade, por su valor para

la ejercitación y la práctica de destrezas y procedimientos; en cambio, los videojuegos más complejos precisan de grandes habilidades y recursos intelectuales. Esto último, unido a las características propias del formato de los videojuegos, con grandes retos, posibilidades y caminos a explorar, supone una demostración del constructivismo pedagógico.

En línea con lo apuntado por otros estudiosos, Marqués (2000) asocia cada tipo de juego con una serie de habilidades y capacidades relativas al aprendizaje y la educación. Los juegos de arcade (plataformas, luchas...) pueden contribuir al desarrollo psicomotor y la orientación espacial; los deportivos, a la coordinación psicomotora; los de aventura, estrategia y rol, a la motivación para temas del currículo escolar, así como a la reflexión acerca de sus valores; los simuladores, al funcionamiento de máquinas; y los puzzles y juegos de preguntas, al razonamiento lógico. En definitiva, señala Marqués que lo fundamental de los objetivos educativos puede ser cubierto por los videojuegos: motivación, aprendizaje de contenidos de áreas concretas del conocimiento, destrezas manuales y organizativas y actitudes como la toma de decisiones y la cooperación.

b) Adquisición de destrezas y habilidades

El estudio de las destrezas y habilidades que los videojuegos pueden desarrollar en la mente infantil es otro ámbito bastante examinado. La mayoría de estos trabajos son coincidentes en cuanto a los beneficios educativos de los videojuegos pueden aportar a los niños en cuestiones referidas a la adquisición de habilidades y destrezas diversas: percepción y reconocimiento espacial, desarrollo de la agudeza y la atención visual, razonamiento lógico, desarrollo cognitivo en aspectos científico-técnicos, representación espacial, descubrimiento inductivo, desarrollo de códigos icónicos y construcción de género. Sin duda, un extenso catálogo de valores atribuidos a los juegos electrónicos.

Un trabajo realizado en la Universidad de California con un grupo de 200 universitarios de Estados Unidos e Italia puso de manifiesto que la práctica de videojuegos contribuye al aprendizaje informático en aspectos científico-técnicos. De igual modo, una investigación realizada por Casey (1992) destacó las cualidades positivas de los videojuegos en lo que respecta al desarrollo de destrezas y capacidades de tipo multisensorial, auditivas, visuales y kinestésicas. Conclusiones que coinciden con un trabajo similar llevado a cabo por Keller (1992), para quien los videojuegos permiten

un alto desarrollo de destrezas vinculadas a la lateralidad y la coordinación óculo-manual.

c) Videojuegos y alfabetización

La necesidad de incluir el estudio del fenómeno de los videojuegos como parte de la alfabetización de medios se hace cada vez más evidente. En numerosos foros se reclama su inclusión entre los medios que deben ser objeto de análisis y conocimiento tanto por su contenido como por los valores que transmiten. En esta demanda son pioneros algunos centros e investigadores canadienses y norteamericanos. Hay trabajos que justifican su inclusión por sus cualidades para el aprendizaje de nuevas formas artísticas de expresión cuyo máximo exponente se halla en los juegos electrónicos (Flood, Heath y Lapp, 1997). La necesidad de considerarlos como una forma de arte narrativo es motivo suficiente para su inclusión entre las artes visuales que deben formar parte del currículo escolar.

Desde una perspectiva diferente, Hepburn (2000) reclama su inclusión en el contexto educativo por la necesidad de discutir los valores de los videojuegos al objeto de desentrañar las interrogantes sobre sus posibles efectos perniciosos. Conocer su funcionamiento y analizar críticamente los valores que transmiten es el mejor modo de hacer frente a su influencia. Para Hepburn, si algo aparece como perjudicial para el desarrollo cultural y educativo, nada mejor que incorporarlo a estos ámbitos para poder examinarlo, valorarlo y conocer mejor su alcance. Se muestra en desacuerdo con la idea de otros educadores de alejar del contexto educativo aquello que, a primera vista, parezca contrario a los valores educativos tradicionales.

Es indudable que desde los centros de enseñanza se hace necesaria una aportación de conocimientos específicos para desarrollar la capacidad crítica con la que enfrentarse a la iconosfera que nos rodea, y de la que son parte importante los videojuegos. En este sentido, uno de los temas dominantes en las investigaciones examinadas se refiere a la necesidad de afrontar el estudio de los valores críticos que los nuevos medios transmiten y las modalidades cognitivas que ponen en juego. Bastantes estudios se muestran preocupados por el imparable papel de las nuevas tecnologías en todos los órdenes de la vida. De ahí que apunten a la necesidad de realizar intervenciones educativas tendentes a contrarrestar sus efectos, tanto cognitivos como sociales, incorporando a las aulas el estudio crítico de estos medios y sus procedimientos.

También es de rigor recordar que hay especialistas con un enfoque diferente sobre el impacto de las nuevas tecnologías, pues consideran que la mejor manera de contrarrestar sus efectos adversos es potenciando los valores de la alfabetización clásica, en especial la lectura.

Hay otros trabajos en un sentido distinto, aun cuando también se planteen una intervención similar, pero en este caso dirigida a la conducta y a los valores relacionados con la violencia y la agresividad. Por ejemplo, Fortis y Díaz (1998) consideran que hay que encauzar la violencia de los niños más agresivos, adictos a los videojuegos violentos, mediante un proceso que reconduzca y se replantee los valores vinculados a ese tipo de juegos. Una opinión muy similar a la sostenida por Hepburn (2001), quien considera que las discusiones con los estudiantes sobre el predominio de la violencia en los medios permitirían desarrollar una actitud crítica hacia los contenidos violentos. En este sentido, señala ciertas pautas a seguir, como la discusión, el análisis crítico de escenas violentas, un conocimiento a fondo del mercado existente y sus fines comerciales o en la acción de rediseñar escenas violentas con la menor cantidad de acciones agresivas posibles. En todo ello se debe contar las familias al objeto de una mayor efectividad en los objetivos a conseguir. Hay otros trabajos apuntan en la misma dirección (Jonson y Reed, 1996; Healy, 1998) planteando la necesidad de que los medios, viejos y nuevos, entren en las aulas y se naturalice la relación que los estudiantes establecen con ellos.

d) Videojuegos como medio de prevención y promoción de la salud

Desde instituciones dedicadas a la promoción de la salud pública se ha puesto de manifiesto el potencial de los videojuegos para la difusión de contenidos y valores saludables. Así, un proyecto impulsado por el Departamento de Salud del Estado de Nueva York consistente en el diseño y desarrollo de videojuegos específicos para la prevención de comportamientos relacionados con el SIDA fue experimentado por más de 17.000 estudiantes de 172 centros escolares (Cahill, 1994). Este programa puso de manifiesto que los videojuegos pueden llevar a los estudiantes a una implicación directa y experimental más allá del mero aprendizaje cognitivo, mejorando su formación y motivándolos de forma efectiva en la adopción de hábitos de salud recomendables.

Valor socializante de los videojuegos

Uno de los primeros autores en reconocer la importancia que los videojuegos poseen en cuanto a su vertiente socializadora fue el estudioso francés Laurent Trémel (2000). Este experto alude con buen criterio a lo que él llama la "socialización de la videoconsola", reconociendo que ésta es exponente de los valores que impregnan la sociedad actual, con su etnocentrismo, la búsqueda del éxito personal y la diversión como exponentes de ella. Sin embargo, ya en 1991 el norteamericano Provenzo llamó la atención sobre la importancia que empezaba a cobrar el fenómeno de los videojuegos, reclamando una mayor atención hacia a ellos. Otros estudiosos, como Stone (1995), ratificaron que los videojuegos se están convirtiendo en un vehículo esencial en la socialización de las jóvenes generaciones de los países industrializados.

Los Videojuegos en la práctica educativa

e) Algunos juegos de utilidad en las aulas

Hay que señalar que los videojuegos propiamente caracterizados como educativos son objeto de una actitud generalizada desconfianza por parte de los investigadores. La razón fundamental es que los consideran poco apropiados para su inserción en el medio escolar por carecer de los componentes materiales y formales que hacen más atractivos estos nuevos medios. Esta es la opinión, entre otros, de Begoña Gros y del Grupo F9, quienes se muestran poco partidarios de los juegos educativos por carecer del interés y la capacidad de motivación que en conjunto poseen el resto de juegos electrónicos. No obstante, este tipo de videojuegos están modificando sus características y formatos al objeto de hacerlos más estimulantes y más parecidos a los de entretenimiento.

Las propuestas para un uso educativo de los videojuegos parten casi siempre de los más extendidos en el mercado, de aquellos que tienen mayor acogida comercial entre niños y adolescentes. El Grupo F9, por ejemplo, en su artículo "Ocho propuestas didácticas" (2000) plantea la utilización de ocho videojuegos de entretenimiento en diversas asignaturas del currículo escolar. Para ello, presentan una ficha sobre cada uno de ellos en la que se incluye elementos fundamentales para su adecuada utilización en el aula, entre los que se incluye una breve descripción del videojuego, los contenidos del mismo (desglosados en procedimientos, conceptos y valores/actitudes) y los objetivos educativos que pueden conseguirse. Los videojuegos propuestos por el grupo F9 en el contexto escolar son los siguientes:

- PC Fútbol, de utilidad para Matemáticas de la ESO (Educación Secundaria Obligatoria)
- The Machine Incredible, para Ciencias Experimentales de la ESO
- Los Lemmings, de utilidad para el aprendizaje de las Matemáticas de primaria
- Carmen Sandiego, para Ciencias Sociales de la ESO
- Simon the Sorcerer, un juego que puede contribuir al conocimiento de la Lengua de Secundaria, y en él se conjugan la aventura (ayudar a Simón en el rescate de Calypso, pese al malvado Sórdido) y el ejercicio de diversas habilidades (psicomotrices, creativas, de pensamiento deductivo, resolución de problemas y otras de similares características)
- La Pantera Rosa, de utilidad para Conocimiento del Medio Social en Primaria.
- Indiana Jones y el destino de la Atlántida
- Civilization II, para Ciencias Sociales en la ESO.

Para la introducción en el aula de todos estos videojuegos, el Grupo F9 recuerda que se deben tener en cuenta factores como la edad, el contenido, el diseño y el tiempo de juego. Manifiesta que existe un contraste entre videojuegos que entretienen y que enseñan, abogando por los primeros por lo atractivo de su formato para niños y adolescentes. Al igual que sucedió con la TV, que vivió una polémica similar entre educadores y periodistas por el tema de los formatos, actualmente los videojuegos viven inmersos en esta dialéctica. En opinión de este colectivo, un elemento que contribuye a desdibujar su potencial educativo es la confusión que habitualmente se da entre reto y competitividad: los primeros son el motor que dinamiza el contenido de los videojuegos (al igual que les atraen los concursos televisivos), mientras que la competitividad les obliga a compararse con sus compañeros. El reto y la dificultad gradual suponen siempre un elevado estímulo para el jugador.

El atractivo de los videojuegos

Hay un aspecto de los videojuegos que, tal vez por demasiado evidente, no ha suscitado la reflexión de los investigadores: su enorme capacidad de atraer y cautivar la atención de niños y adolescentes. La razón estriba en que esos juegos poseen lo que en psicología suelen denominarse factores dinamizadores de nuestra conducta; dicho de otro modo: poseen el suficiente atractivo y la suficiente motivación como para que los niños y jóvenes sean incapaces de sustraerse a su dinámica interna. Podemos preguntarnos qué tienen los videojuegos que no tenga la escuela. Y hallaríamos la

respuesta en la enumeración de sus cualidades. De modo sucinto, podemos decir que los videojuegos poseen los atractivos siguientes:

- Un carácter lúdico y entretenido, junto a un alto valor en estimulación auditiva, kinestésica, visual, etc.
- La incorporación de niveles de dificultad progresivos y graduales que requieren el dominio de los anteriores. Esto hace que cada vez que juega el niño se enfrente a un reto: superarlo supondrá la consiguiente gratificación de llegar a la meta o a la resolución de un problema complejo.
- Para lograr estos objetivos, se perciben situaciones que suponen retos continuos que precisan de una constante superación personal. El reto se presenta como el elemento dinamizador de su comportamiento. Es una continua llamada a la superación personal.
- Relacionado con ello, se encuentra la situación de competitividad, generada no sólo por el propio desarrollo del juego, sino también por la situación de enfrentamiento con otros compañeros. Se ha comprobado que la situación de juego crea un halo de atracción sobre el aprendizaje, quizá por el enfrentamiento mismo y por saber quién es el vencedor.
- La existencia de incentivos es clara, pues obtener una puntuación o bien pasar una pantalla es muy estimulante. Cada fase superada supone una gratificación que no obtienen en otros actos de su vida. Es una recompensa interna que a veces conlleva otra externa debida al grupo de iguales.
- Todo ello hace que el papel de la autoestima se acreciente a medida que los objetivos propuestos se obtienen.
- Otro factor importante en los videojuegos es la individualización y el ritmo personal que se impone el jugador, frente al anonimato colectivo de la clase y el desentendimiento de muchos educadores.
- A ello hay que añadir las posibilidades de identificación y de proyección de sus fantasías como consecuencia de los contenidos simbólicos de los propios videojuegos, repletos de personajes famosos, héroes y símbolos de los universos infantil y juvenil.
- Frente a todo ello, la escuela aparece como un espacio rutinario, carente de atractivos. A las características señaladas, se pueden añadir otras de tipo sociológico:
 - Ante todo, los videojuegos son una actividad de ocio; y como tal actividad, voluntaria. Algo, por tanto, muy diferente de lo que sucede con la escuela.

- Los videojuegos se realizan con el grupo de pares, amigos y compañeros; en esto también se distingue de la situación escolar.
- Carecen del rigor de un horario y un espacio determinados. La ausencia de factores espaciotemporales hace que los encuentros para el juego se rodeen de acontecimientos de ocio y entretenimiento.
- El atractivo de la cultura electrónica entre las nuevas generaciones es evidente.
- El menor control paterno sobre el juego, al ser una actividad poco conocida para los padres, la dota de un cierto halo de evasión e independencia.

Atributos procedimentales de los videojuegos

De todo lo visto hasta ahora se desprende el indudable valor que para el aprendizaje poseen los juegos electrónicos. Son positivos tanto en lo que respecta a la motivación para el aprendizaje como para la adquisición de conceptos y habilidades prácticas. Cuestiones como la habilidad manual, la capacidad perceptiva, la estimulación, la resolución de problemas, la organización de herramientas y las respuestas inteligentes pueden ser abordadas mediante el uso escolar de los juegos electrónicos. Además es posible una utilización para cuestiones que pongan en entredicho los valores que ellos mismos transmiten y, de paso, servir para el desarrollo de una actitud crítica hacia los principios que sustentan la sociedad actual. Apenas existen referencias de estudios que hayan establecido su perjuicio intelectual. Por el contrario, muchos trabajos han defendido su alto valor intelectual. Algunos de ellos muestran un elevado optimismo sobre las grandes posibilidades educativas de los videojuegos, llegando a considerarlos un medio tan atractivo como efectivo en el desarrollo de la fantasía, conocimiento de otros mundos y culturas, desarrollo del razonamiento lógico, resolución de problemas y otra serie de operaciones carácter procedimental (Guifford, 1991; Casey, 1992).

Sería posible perfilar un elenco de objetivos de tipo procedimental que los videojuegos pueden contribuir a desarrollar y que cubriría aspectos curriculares como los siguientes:

Procedimientos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Habilidades psicomotrices (lateralidad, especialidad...) 2. Asimilación y retención de la información (atención, memoria...) 3. Organización de recursos 4. Creatividad (generación de ideas e hipótesis explicativas) 5. Capacidad analítica 6. Toma de decisiones 7. Resolución de problemas
Valores	<ol style="list-style-type: none"> 1. Valores: tolerancia, cooperación, autoestima, responsabilidad... 2. Contravalores: violencia, sexismo, racismo, intolerancia...

Fig. 1: Procedimientos y Valores de los Videojuegos

Recomendaciones para un uso educativo de los videojuegos

Algunos autores efectúan algunas recomendaciones dirigidas a padres y educadores para una correcta integración de los videojuegos en los ámbitos doméstico y escolar. De este modo se señala que puesto que muchos padres intentan administrar los hábitos de consumo televisivo, es lógico que intenten adentrarse también en el terreno de los videojuegos; aunque esto resulte aparentemente más complejo para ellos que el simple hecho oprimir el mando del televisor. Para poder educar a los niños en este campo es imprescindible conocer el contenido general de cada videojuego y los objetivos que con él se persiguen. Una herramienta muy útil para ese conocimiento es el sistema de clasificación que elaboran diversas instituciones educativas o asociaciones de consumidores.

Los padres, al igual que los educadores, pueden contribuir a un uso formativo de los videojuegos y a reducir sus posibles efectos perniciosos. Para ellos, la Asociación Española de Distribuidores y Editores de Software de entretenimiento (ADESE) adoptó un Código de Autorregulación en 2001 mediante acuerdo con la Administración y organizaciones de consumidores. Este código ético se mantuvo vigente hasta 2003, año en que adoptó el que acababa de crear la Unión Europea, denominado PEGI, y que combina la información sobre tramos de edad aconsejados para los distintos juegos (+3, +7, +12, +16, +18 años) con un conjunto de símbolos descriptivos de su contenido (Discriminación, Drogas, Miedo, Lenguaje, Sexo y Violencia). Sin embargo, pese a las recomendaciones de la industria del juego electrónico no se poseen datos fiables acerca de su utilidad en los hábitos de consumo. La ADESE ha distribuido recientemente una gran cantidad de folletos informativos sobre el código PEGI, consciente de que siempre se hallará en el punto de mira de las críticas de padres, organizaciones de usuarios y educadores.

Por otra parte, los padres y educadores pueden con facilidad fomentar la lectura de los libros en los que se basan esos juegos (p. ej.: El señor de los anillos, Harry Potter, etc.).

Sin embargo, es lugar común entre los estudiosos la idea de que lo más decisivo es compartir con el niño su experiencia del videojuego: conversar con él acerca de su contenido, observarles a veces mientras juegan y, periódicamente, jugar también con ellos. Esto significa la necesidad de enseñarles las diferencias entre lo real y lo simbólico, ya sea referido a la violencia o a comportamientos de naturaleza sexista, xenófobo o de otro tipo.

4.1.1.2. Caso de éxito 2: Certezas e interrogantes acerca del uso de los videojuegos para el aprendizaje.

De acuerdo al trabajo realizado por Begoña Gros Salvat[5], se analiza el potencial de los videojuegos en la educación. Las expectativas sobre el valor educativo de los juegos han aumentado en los últimos años. Se trata de analizar la conexión real entre una amplia tipología de juegos y las posibilidades formativas de los mismos. El artículo analiza e integra la situación actual de la investigación en este ámbito.

Modalidades de los juegos digitales

Cada vez resulta más difícil establecer categorías de videojuegos ya que hay una evolución rápida y muy diversificada. De hecho, muchas veces se compara al fenómeno cinematográfico y ya no se habla de tipos de juegos sino de géneros (aventura, estrategia, simulación, juegos on-line, etc.).

En general, los juegos de ordenador y de consolas son mucho más complejos que los juegos a los que se accede a través del móvil. En muchos casos, y especialmente en el terreno de la educación, se opta por integrar y usar juegos de estrategia, aventuras, juegos basados en modelos o simulaciones de la vida real. El modelaje es parte integrante de muchos juegos como Civilization, Zoo Tycoon o Rise of Nations. En todos estos casos, el juego hace hincapié en las experiencias del jugador que se identifica con el protagonista de la historia. En algunos juegos, la experiencia se basa en un modelo de la práctica y la cultura del tema en particular. Por ejemplo, en Tony Hawk's Pro Skater, los jugadores pueden diseñar sus propias tablas, la ropa apropiada para practicar el deporte, los parques para el entrenamiento, etc. En todos los casos, un factor fundamental de los videojuegos es que proporcionan un entorno rico de

experimentación en primera persona. El jugador interactúa con el contexto creado, toma decisiones y percibe inmediatamente las consecuencias.

La mayoría de los juegos educativos son diseñados con el objetivo de transmitir contenidos curriculares y hacen hincapié en el material que el estudiante necesita aprender más que el contexto de la experiencia. Por esta razón, los juegos educativos no son muy populares entre los niños ya que no suelen presentar contextos de inmersión apropiados. Sin embargo, en los últimos años, ha habido un resurgimiento de los juegos educativos, a partir del movimiento liderado por Michael-Chen (2006) denominado serious games (juegos serios).

Squire (2008) ha intentado sintetizar los diferentes géneros del juego a partir del tipo de narrativa del juego, del tiempo que hay que dedicar al juego así como de los modos de expresión creativa que maneja (ver TABLA I).

TABLA I: MARCO DE REFERENCIA PARA LA CLASIFICACIÓN DE LOS VIDEOJUEGOS

Género	Tiempo	Frecuencia	Final abierto	Modos creativos	Ejemplos educativos
Juegos rápidos (puzzle, minigames)	1-4 horas	Semanal	Bajo	Bajo	<i>Supercharged</i>
Juegos lineales	20-40 horas	Mensual	Bajo	Bajo	<i>Full Spectrum, Warrior, epistemic games</i>
Juegos abiertos	100 horas	2-24 meses	Alto	Múltiples soluciones y alternativas	<i>Civilization, Sim City, The Sims</i>
Mundos persistentes	500 horas	6-48 meses	Alto	Juegos sociales, simulaciones	<i>Quest Atlantis</i>

Para poder integrar los juegos en la educación, la selección del juego a utilizar es muy importante. El profesorado debe tener un criterio claro para planificar el formato de uso e integración en el aula. Es preciso ser consciente de que diferentes tipos de juegos implican necesidades de tiempo diversas, que hay juegos con múltiples soluciones mientras que otros sólo tienen una solución, que existen estrategias variadas, etc.

El videojuego como medio educativo.

- **El uso del videojuego como contexto**

El argumento central de Gee (2003) sobre la contribución potencial de los videojuegos para el aprendizaje es la idea de que los dominios semióticos son compartidos por grupos de personas que comparten conocimientos, habilidades, herramientas y recursos para formar sistemas complejos. Los estudiantes deben obtener recursos de otros miembros que les capaciten para resolver los problemas.

"El alumno debe aprender no sólo los significados de un dominio particular de conocimiento sino que, además, debe pensar sobre el dominio a un nivel 'meta'." (Gee, 2003: 23).

Certezas e interrogantes acerca del uso de los videojuegos para el aprendizaje.

Los jugadores tienen que entender el significado de la gramática interna del diseño y la práctica social que determina la actividad de juego. Este punto de vista hace que los jugadores piensen acerca de los juegos como sistemas y espacios diseñados. "El videojuego supone un conjunto de experiencias en las que el jugador participa desde una perspectiva concreta, es decir, la perspectiva del personaje que el jugador controla" (Gee 2008: 23). En definitiva, los juegos digitales de gran alcance proporcionan contextos de aprendizaje ya que "hacen posible la creación de mundos virtuales y, debido a que los jugadores actúan en esos mundos, se hace posible el desarrollo de acuerdos situados a partir de prácticas sociales, identidades de gran alcance, valores compartidos y formas de pensar importantes en las comunidades de práctica".

- **El aprendizaje inmersivo.**

La principal diferencia entre un juego educativo y un videojuego es que, en el primer caso, prima el contenido sobre la experiencia. Por esta razón, "el aprendizaje a través del juego, con juegos y con la simulación, es una parte del proceso más general de aprendizaje en mundos inmersivos" (De Freitas y Oliver, 2006: 11).

El aprendizaje inmersivo es una característica fundamental de los videojuegos ya que proporcionan una combinación de vivencia, toma de decisiones y análisis de las consecuencias muy prometedoras. En realidad, uno de los aspectos claves del uso de los videojuegos en la educación estriba en la conexión entre estos aspectos. Como veremos más adelante, la experiencia del jugador y la del aprendiz es diferente. En

este sentido, si fuéremos usar los videojuegos con un objetivo educativo hay que hacer consciente al jugador de los aprendizajes que está adquiriendo a través del juego.

- **El desarrollo de las soft-skills**

Tradicionalmente, la formación recibida en la escuela se ha centrado en la transmisión de conocimientos. Las escuelas hacen un trabajo razonablemente bueno para preparar a los estudiantes en matemáticas, ciencias sociales y otras disciplinas.

Sin embargo, no lo han hecho así en el desarrollo de las competencias de los estudiantes en aspectos como la resolución de problemas, la comunicación, el trabajo en grupo, el aprendizaje colaborativo, etc.

El profesorado tiene que encontrar formas de proporcionar a los estudiantes experiencias significativas a través de las que puedan aprender habilidades en el contexto de la materia existente. Creemos que los videojuegos pueden proporcionar oportunidades a los estudiantes para desarrollar este tipo de competencias y por ello, el profesorado puede aprovechar aprendizajes que de forma informal ya se están desarrollando a través de las experiencias de juego.

- **El aprendizaje complejo**

En la mayoría de los videojuegos el jugador tiene que controlar muchas variables diferentes, tomar decisiones, establecer estrategias y comparar constantemente los efectos de sus acciones en el sistema. Prensky (2005) establece los niveles de aprendizaje que resumen el complejo entorno proporcionado por los videojuegos en este sentido.

El nivel más básico de aprendizaje que tiene lugar en un videojuego consiste en aprender a controlar la interacción con la pantalla. Este aprendizaje está siempre relacionado con la práctica. Uno aprende, poco a poco, después de dominar las diferentes etapas del juego. El siguiente nivel de aprendizaje está relacionado con las reglas del juego. Las reglas del juego enseñan lo que está permitido y lo que no. Los jugadores suelen aprender las reglas por ensayo y error, jugando y descubriendo lo que se puede o no puede hacer. El tercer nivel se centra en el por qué se hace algo.

Los jugadores aprenden la estrategia de un juego a medida que lo dominan. La estrategia aplicada puede ajustarse a muchos enfoques diferentes: causa y efecto, orden y caos, consecuencias de segundo orden, comportamientos de sistemas

complejos, el valor de la perseverancia, y así sucesivamente. Por último, los estudiantes adquieren visiones culturales sobre el funcionamiento del mundo. Por ejemplo, en juegos como Los Sims hay un modelo de funcionamiento social muy determinado con valores occidentales, no aplicables a todas las sociedades.

Efectos del videojuego para el aprendizaje

Tal y como afirma Squire (2002), existen pocos estudios sobre las experiencias de los usuarios teniendo en cuenta su contexto de uso. Por ello, este autor insiste en la necesidad de realizar investigaciones en que se estudien juegos complejos (aventuras y simulaciones, fundamentalmente) y examinar cómo éstos pueden servir para apoyar el aprendizaje de situaciones complejas en contextos formales e informales.

Si bien es evidente la escasez de investigaciones en esta línea, también es cierto que ha habido un interés creciente por este enfoque. Prueba de ello es la creación de portales temáticos sobre juegos y estudios culturales tales como la revista Game Culture¹ y portales-web de investigaciones sobre el tema 2.

Los aspectos más investigados están relacionados con la capacidad del juego para promover la motivación (Becta, 2002; Prensky, 2002), la implicación del estudiante (Kafai, 2001) y la capacidad del juego como elemento de alfabetización digital (Gee, 2003).

Las investigaciones sobre la relación entre los videojuegos y los resultados académicos (Mitchell y Savill-Smith, 2005) son amplias pero de resultados poco concluyentes. En realidad, los trabajos recogen elementos anecdóticos y descriptivos.

No obstante, hay que tener presente que más allá de los aspectos sociales y de motivación obvios, encontrar la evidencia empírica de las ventajas académicas del juego es difícil si se mantienen los mismos enfoques pedagógicos en general (Kafai, 2001). En realidad, el uso del videojuego en la escuela supone un cambio metodológico y, en consecuencia, un cambio también en el foco de aprendizaje. No se trata sólo de aprender competencias relativas al uso de la tecnología y a unos contenidos concretos, sino que el juego también permite el trabajo de competencias relacionadas con la negociación, la toma de decisiones, la comunicación y la reflexión (Gros - Grup F9, 2005).

La mayoría de las investigaciones se han planteado qué aprenden los niños con los videojuegos en situaciones informales. Sin embargo, estudios recientes han explorado

si el uso de los videojuegos puede tener un papel relevante para apoyar objetivos educativos. En muchos casos (De Freitas y Oliver, 2006; Gros y Garrido, 2008), el obstáculo principal está relacionado con los profesores. Éstos se muestran reacios a incorporar los juegos en la escuela. Identifican algunos aspectos de los videojuegos como muy positivos pero destacan elementos negativos como: la falta de tiempo para familiarizarse con los juegos, el problema de la selección del juego y la dificultad de convencer a otros colegas de usar este tipo de herramientas.

La percepción general acerca de la utilidad de los videojuegos para el aprendizaje posiblemente mejorará en el futuro, cuando las generaciones que actualmente juegan con videojuegos los incorporen en la práctica educativa.

En un estudio realizado con profesores de enseñanza primaria (Sandford et al., 2006) se manifestaba que la planificación fija de los horarios y la división por materias no facilitaba el uso de videojuegos ya que éstos, normalmente, requieren un tratamiento más interdisciplinar.

Una forma de ayudar al profesorado en la integración de los videojuegos pasa por flexibilizar los tiempos. Sandford et al. (2006) afirman que “el uso exitoso del videojuego en el aula se debe mucho más a la habilidad del profesorado para integrar nuevos conocimientos en el currículum que a la habilidad de utilizar el videojuego. En todos los casos, se evidencia que el profesor juega un papel central en el apoyo del aprendizaje de los estudiantes, más allá de los elementos operativos del uso del juego” (2006: 4).

La incorporación de los videojuegos en la escuela

Existen diferencias importantes entre jugar fuera y dentro de la escuela que podemos plasmar en la siguiente tabla comparativa (ver TABLA II).

TABLA II. CARACTERÍSTICAS DEL JUEGO FUERA Y DENTRO DE LA ESCUELA

Características	Fuera de la escuela	Dentro de la escuela
Reto y adaptación	Los juegos suelen ser más divertidos cuando son algo difíciles para el jugador que cuando son muy fáciles.	Los juegos a trabajar en la escuela deben proporcionar una dificultad progresiva en función de los jugadores y su nivel de dominio
Inmersión	Los juegos suelen demandar un alto grado de inmersión en el juego por lo que puede absorber mucho tiempo al jugador.	Es preciso determinar actividades significativas con el juego ya que en un entorno escolar no se puede destinar muchas horas al juego.
Principios no didácticos basado en la práctica	Los juegos son autoexplicativos, no se precisan manuales para empezar a jugar. Se aprenden jugando.	Es necesario tener en cuenta este principio ya que no hace falta enseñar el juego antes de empezar a trabajar con el videojuego. A menudo, entre los propios niños se crean grupos de apoyo mutuo.
Autenticidad	Las tareas deben ser realizadas de forma inmediata y no tienen ninguna relación más allá del propio juego.	Las tareas deben estar relacionadas con el mundo real de las prácticas propuestas en el aula.
Interacción con reglas, alternativas y consecuencias	Los jugadores experimentan la consecuencia de sus acciones a partir de la interacción con las reglas del sistema.	Es importante hacer conscientes a los jugadores de las decisiones tomadas y las consecuencias en función de las reglas del juego.
Retroalimentación y evaluación	Los juegos proporcionan una retroalimentación inmediata de las acciones con pistas visuales, auditivas, textuales, etc.	Los jugadores deben ser capaces de inferir los progresos a partir de las informaciones proporcionadas por el sistema.
Socialización y colaboración	Los juegos son un elemento central de la socialización. Los niños y adolescentes intercambian el conocimiento sobre el juego directamente y a través de la red.	Los juegos pueden usarse en el aula para proporcionar diálogo, intercambiar opiniones y conocimientos. No es preciso que sean juegos multi-jugador ya que la interacción se realiza en la propia aula.
Aprendizaje mutuo	Algunos jugadores participan en foros para compartir conocimientos, trucos, etc.	No todos los jugadores tendrán el mismo conocimiento y dominio del juego pero es una situación adecuada para el aprendizaje mutuo.
Identidad	Los jugadores pueden experimentar múltiples identidades en función del tipo de juego.	Los jugadores, a partir de la experimentación con identidades diferentes, pueden analizar las conductas y formas de interacción establecidas en el juego, situaciones sociales, etc.
Alfabetizaciones	Los juegos preparan para el uso de entornos electrónicos complejos, con el uso de múltiples formatos simultáneos	Es importante trabajar la diversidad de los datos que aparecen en el juego: complejidad de los datos, multitarea, simultaneidad, comunicación con otros, análisis de imágenes, toma de decisiones, etc.
Reflexión práctica	Los juegos no acostumbran a proporcionar un espacio para la reflexión.	Los juegos no acostumbran a proporcionar un espacio para la reflexión, el aula es un buen lugar para hacerlo

Como queda reflejado, es importante comprender que el aprovechamiento pedagógico de los videojuegos supone incorporar el juego en el aula a través del acompañamiento y la guía del profesorado, que tiene que incidir en la transformación de la experiencia de juego en una experiencia reflexiva.

Los videojuegos no tienen por qué responder a contenidos curriculares concretos sino que pueden ser utilizados para trabajar competencias digitales y servir de base para múltiples actividades. Es importante realizar una buena elección del juego en función de los objetivos a alcanzar. En definitiva, el profesorado puede aprovechar los juegos como un material educativo para aprender un contenido curricular específico, a partir de la creación de un entorno de aprendizaje que permite enfrentarse con un sistema complejo, multidimensional, multimedia e interactivo. La incorporación del juego en el aula permite trabajar con todo el grupo de alumnos a través de grupos cooperativos. Certezas e interrogantes acerca del uso de los videojuegos para el aprendizaje. y discusiones conjuntas que proporcionen espacios de análisis y reflexión crítica sobre el propio entorno utilizado.

En definitiva, los videojuegos proporcionan un entorno de aprendizaje rico y complejo, pero hay que innovar en las metodologías educativas para poderlos integrar de una forma coherente y adecuada.

4.1.1.3. Caso de éxito 3: El uso educativo de los videojuegos

En el informe descrito por N. Padilla[6], se dan las pautas para desmitificar el uso de los videojuegos y dar algunas claves que nos permitan utilizarlos para favorecer el desarrollo educativo de los niños. Se describen algunos puntos a tener en consideración al momento de hacer uso de los videojuegos.

a. Ejemplos de uso de videojuegos en centros educativos

En particular, en este apartado vamos a hablar de experiencias realizadas con videojuegos comerciales, es decir, los que usan los niños en casa; también hay otras experiencias con videojuegos educativos, que son los que se han diseñado específicamente para enseñar algo; y, finalmente, hablaremos de experiencias realizadas con juegos serios, que son un tipo especial de videojuegos educativos pero con un carácter menos divertido.

Experiencias con videojuegos comerciales

A lo largo de los últimos años, se han realizado diferentes experiencias para usar videojuegos comerciales dentro de las aulas, de forma que se pueda aprovechar el interés que generan entre la juventud para favorecer su uso como herramientas educativas.

- ¿Podemos aprender geografía con PC Fútbol 7
- Fomento de valores éticos con NBA Live 2007
- Escribiendo historias con Harry Potter

Este tipo de experiencias son muy positivas porque permiten a los niños y niñas aprender cosas de forma divertida, utilizando los videojuegos que más les gustan y en compañía de sus padres, madres o profesores.

Aunque requiere un esfuerzo de preparación y de seguimiento por parte de los profesores, el abanico de posibilidades es muy amplio y casi siempre podemos sacar utilidad de los juegos existentes

Experiencias con videojuegos educativos

Una utilización importante de los videojuegos en las aulas es el uso de videojuegos que están diseñados y desarrollados, desde el principio, para tener una componente educativa. En estos casos, el juego está pensado para enseñar un contenido educativo específico y el videojuego se introduce para favorecer la motivación del estudiante.

Una prueba de que los videojuegos están cobrando importancia dentro del sistema educativo es que las principales editoriales de libros de texto los están incorporando a sus ediciones. Así, no es extraño que los libros traigan un CD con juegos para que los niños practiquen los contenidos que les explican en clase. Para hacerlos más atractivos, suelen introducir personajes en los libros que, más tarde, aparecerán también en los juegos asociados, de tal forma que se produzca una realimentación entre los contenidos en los dos formatos.

Para aprovechar al máximo las posibilidades de los materiales educativos de sus hijos e hijas, vaya a la última hoja de sus libros de texto y compruebe si incluye un CD. Es posible que su hijo o hija quiera contarle las aventuras de los personajes de los juegos del cole.

Experiencias con videojuegos serios

Los juegos serios aportan un valor añadido al proceso lúdico, que suele estar relacionado con aspectos como la concienciación, la denuncia social o la política. También es habitual encontrarlos como medio de simulación o entrenamiento de habilidades complejas o peligrosas.

Son juegos donde hay una clara relación con la realidad y no se entiende el uso de mundos fantásticos, sino que se realiza un vínculo entre el mundo virtual y el real.

- Aprender a alimentarse mejor
- Fomento de la solidaridad
- ¡No vale quedarse sentado!
- También para niños con autismo

b. Mitos asociados a los videojuegos

El uso de videojuegos, tanto en casa como en el centro educativo, no está todavía completamente a salvo de controversia debido, entre otras cuestiones, a la resistencia que algunos padres, madres y profesores ofrecen a este medio. Los principales motivos que se argumentan en este sentido son los mismos inconvenientes que se presuponen al uso de videojuegos, como pueden ser el aislamiento de quienes los usan, fomentar la tendencia violenta, o el sexismo. Sin embargo, cuando se trata del uso de estos dispositivos como elementos de aprendizaje, nos encontramos con una cuestión adicional: la brecha digital que existe entre alumnos y profesores o madres/padres, que hace referencia a las diferentes habilidades que unos y otros tienen ante los dispositivos tecnológicos en general, y ante los juegos digitales, en particular.

Ventajas de los videojuegos

Hay numerosas investigaciones que apoyan los beneficios de los videojuegos. En particular, destaca la opinión que, en 1991, ya dio Gifford, que destacó las siete características que hacen de los videojuegos un medio de aprendizaje atractivo y efectivo:

- Permiten el ejercicio de la fantasía, sin limitaciones espaciales, temporales o de gravedad.
- Facilitan el acceso a “otros mundos” y el intercambio de unos a otros a través de los gráficos, contrastando de manera evidente con las aulas, convencionales y estáticas.

- Favorecen la repetición instantánea y el intentarlo otra vez en un ambiente sin peligro.
- Permiten el dominio de habilidades. Aunque sea difícil, los niños pueden repetir las acciones hasta llegar a dominarlas, adquiriendo sensación de control.
- Facilitan la interacción con otros amigos, además de una manera no jerárquica, al contrario de lo que ocurre en el aula.
- Hay una claridad de objetivos. Habitualmente, el niño no sabe qué es lo que está estudiando en matemáticas, ciencias o sociales, pero cuando juega al videojuego sabe que hay una tarea clara y concreta: abrir una puerta, rescatar a alguien, hallar un tesoro, etc., lo cual proporciona un alto nivel de motivación.
- Favorece un aumento de la atención y del autocontrol, apoyando la noción de que cambiando el entorno (no el niño) se puede favorecer el éxito individual.

Además, el uso de videojuegos ofrece una buena oportunidad a los docentes de capturar la atención de sus alumnos, ya que los videojuegos son materiales con los que los alumnos suelen estar muy familiarizados.

Los videojuegos también tienen un conjunto de beneficios educativos, siempre que se utilicen de forma adecuada, y fomentan un conjunto de habilidades importantes como son:

- Reflexión, por la que los estudiantes examinan el contenido y la forma de jugar y obtienen conclusiones al respecto.
- Dinamización de la conducta y el pensamiento, que hace que los estudiantes tengan mayor capacidad de respuesta y agilidad mental.
- Capacidad deductiva, que mejora también la agilidad mental.
- Control psicomotriz, que permite a los alumnos coordinar lo que piensan con lo que están haciendo.
- Resolución de problemas, ya que lo necesitan durante el juego para seguir avanzando en el mismo.
- Fomento de la imaginación y el pensamiento, ya que están en un mundo imaginario, donde se desarrolla la acción.
- La memorización, pues tienen que retener algunas informaciones para utilizarlas en las fases posteriores del juego.
- El tratamiento de información, que ocurre de forma casi inconsciente, ya que tienen que aplicar lo que han aprendido en fases anteriores para continuar jugando.
- Pueden ser útiles para realizar experimentos peligrosos en la vida real, como aquellos que utilizan compuestos químicos.

- Fomentan la colaboración y, en cierto nivel, es similar a los entornos de aprendizaje colaborativo.
- Debido al impacto emocional que tiene en los jugadores, éstos mejoran su autoestima.

Inconvenientes de los videojuegos

Algunos padres, madres y profesores evitan utilizar los videojuegos debido sobre todo, a los numerosos inconvenientes que desde diferentes sectores han adjudicado a los videojuegos, tales como violencia, adicción, aislamiento o sexismo. Sin embargo, estos miedos no están del todo justificados.

- ¿Quién es violento?
- ¿Crean adicción?
- ¿Aíslan de los demás?
- Un juego para él y otro para ella.
- ¿Cómo influyen en el rendimiento?

c. Recomendaciones para un uso educativo de los videojuegos

Este manual surge de la Mesa Redonda que, con el mismo nombre, se celebró en el Congreso de Familias Lectoras en Red (Granada, 2012). Aunque existen muchas guías en las que se pueden consultar cuestiones relacionadas con los videojuegos, a continuación se presentan algunas consideraciones que han surgido de aquel debate y que dan respuesta a las distintas preguntas que padres y educadores plantearon en ese foro.

- **Gestión del tiempo:** La primera reflexión y, posiblemente la que más preocupaba a los padres, está relacionada con la gestión del tiempo que sus hijos permanecen jugando a la consola. No hay que olvidar que el uso de videojuegos es una faceta más de la vida de los niños y que, por tanto, hay que regularla. El problema que detectamos entre los padres y educadores era un cierto nivel de desconcierto, porque ellos no recibieron pautas en ese sentido. Por ello, no saben bien cómo gestionarlo. No hay que tener miedo a la regulación del uso de los videojuegos: hay que tratarlo como una actividad más.

- **El espacio de juego:** Para poder supervisar el tiempo que los niños están jugando, los juegos que usan y los efectos que estos juegos tienen en ellos, es necesario compartir el espacio de juego con ellos
- **El contenido del juego:** Una de las razones por las que aparecen problemas derivados del uso de videojuegos es la mala elección de los mismos. Como ocurre con los juguetes o las películas, los videojuegos también tienen una edad recomendada. Y hay que tenerla en cuenta cuando vamos a comprar un videojuego. Es habitual encontrar cierta laxitud en la compra de juegos, atendiendo únicamente a los deseos del niño. Probablemente, los padres no saben identificar si el juego es adecuado o no para su hijo o hija. Comenzaremos presentando la tabla de clasificación por edades que propone la PEGI, organización que sirve de estándar en España y que está disponible en su página web.
- **La sustitución de otras actividades:** Muchos padres, madres y educadores están preocupados, por ejemplo, por la disminución del tiempo de lectura, la disminución de las relaciones con otros niños y niñas o el sedentarismo. Para evitarlo, hay que utilizar las videoconsolas como aliadas e incorporarlas a la vida de nuestros niños y niñas de la forma que consideremos más adecuada. La forma más sencilla de hacerlo, si no estamos familiarizados con los distintos videojuegos, es visitar algunos foros en Internet, donde podemos encontrar información al respecto.

4.1.2. Casos de éxito respecto del desarrollo de videojuegos con fines educativos

4.1.2.1. Caso de éxito 1: Análisis de las herramientas Unity y Blender para el desarrollo de videojuegos con un enfoque educativo.

Según el trabajo realizado por Geovanny Méndez, Enmanuel Obviedo, Gabriel Fallas, Cristiám Vega, Abel Méndez[7], donde se habla de que todo lo que permita al ser humano disfrutar de lo que hace, es un valor agregado que facilita su evolución cognitiva, y despierta el interés del mismo por lo que aprende y hace. Los juegos propician la creatividad y potencian la lógica y la racionalidad, estimulan la recreación y la colección (utilizando contenidos entretenidos como estrategia de motivación), y demandan orden absoluto y supremo. Posee espacio y tiempo propio, por lo que conlleva una dinámica particular de relacionarse con el entorno del jugador. El

concepto de juego se puede traer a la actualidad, en donde predominan los aparatos electrónicos y las computadoras, los Smartphone y las videoconsolas, y que se ha convertido en un aspecto clave para el desarrollo del ser humano desde su etapa más temprana de desarrollo intelectual. Cabe destacar que los videojuegos son una creciente economía en el mercado del entretenimiento, pero sobre todo, son un componente inseparable de la sociedad actual, colectivo que tiene, incluso para los proyectos importantes a nivel socio cultural, y no solo para el entretenimiento, una actitud lúdica. La actividad del ser humano actual está descrita en su mayoría por la inquietud, el jugueteo y el movimiento para los proyectos que se emprenden y la relación con el entorno. La actitud lúdica del ser humano es una actitud plena frente a la vida, y no una simple actividad que se adiciona a todas las demás actividades sociales. Aprovechando esto, es muy importante que exista un replanteamiento sobre las formas clásicas de aprendizaje, y un aprovechamiento de las nuevas tecnologías, para acelerar y mejorar el proceso de aprendizaje del estudiante y el ciudadano, en sus diferentes etapas intelectuales. Hoy en día todo tiende hacia la tecnología y las aplicaciones interactivas. Aprovechando esto, la educación se está volviendo cada vez más interactiva. Los videojuegos son programas de computador que tienen como fin simular el mismo efecto que producen los juegos clásicos, y que explotan de igual manera la actitud lúdica del usuario.

El videojuego educativo se considera un género independiente de los demás géneros de videojuegos. Un videojuego puede tener varios géneros mezclados para lograr llamar la atención del jugador hacia diferentes temáticas. Por ejemplo un juego educativo puede tener elementos de otros juegos que han sido éxitos comerciales. De esta forma se logra entretener mientras se educa, lo que incita a los jugadores a continuar cumpliendo los objetivos del juego. Existen multitud de temas sobre los que se puede educar tanto al estudiantado como a la población en general, e incluso a ambos simultáneamente. Hay temas que son relevantes tanto para las universidades, como para la población general, como los temas del Proyecto Genoma Humano, la ingeniería genética, las problemáticas medio ambientales, donde están en una etapa de investigación pero que se considera en unos años tomarán especial relevancia para la sociedad. Estos temas son comentados en cursos universitarios tales como los seminarios, y fuera de las universidades se hacen esfuerzos para hacer llegar la información a las personas en general, a través de campañas y panfletos. Por consiguiente, este proyecto realiza un análisis de la actitud lúdica en el aprendizaje, utilizando para ello la temática de los problemas medio ambientales tales como la

deforestación y la contaminación por basura, a través un videojuego llamado “Nature: The Awakening of L3”, que pretende crear conciencia sobre dicha problemática. El desarrollo de un videojuego requiere de creatividad y organización. En este tipo de proyectos exige cierto nivel de experiencia para abarcar todos los objetivos, así como las herramientas adecuadas con las que se desarrollará toda la parte digital del mismo. El desarrollo de videojuegos consiste en utilizar software especializado multipropósito, que permita unir el trabajo realizado por un equipo que tiene conocimientos específicos sobre diseño gráfico, programación, edición de formatos multimedia, y hardware, así como creatividad y afinidad con la promoción de un producto de manera comercial, con un fin determinado, de manera eficiente. Dicho software consiste en una serie de herramientas para crear personajes, escenarios, sonido y música, animaciones e imágenes en alta definición, así como toda la parte logística, generalmente lenguajes de programación y sus diferentes variantes. Generalmente estas herramientas se presentan a manera de motores de videojuegos, sistemas de creación de escenarios, y programas “todo-en-uno”, que permiten modelar, texturizar, e incluso realizar la animación, en un mismo programa.

Los videojuegos como herramienta educativa

- **La lúdica como un complemento a la educación**

Los modelos de educación actuales intentan que el alumno desempeñe un papel activo en el proceso enseñanza-aprendizaje, con el fin de desarrollar sus competencias permitiendo estar altamente calificado y competente para asumir los retos que las nuevas sociedades plantean. En los últimos años se ha prestado especial atención al componente lúdico como un facilitador de estas tareas. La lúdica enriquece el aprendizaje creando un espacio dinámico y virtual que transforma el entorno e incluso la forma de interactuar con éste. El aprendizaje lúdico tiene como elemento principal el juego. Mediante lúdica, el estudiante comienza a pensar y actuar en medio de una situación determinada que fue construida con semejanza en la realidad, con un propósito pedagógico. La lúdica se puede emplear para alcanzar diferentes objetivos según las necesidades que tengan. Algunos de los objetivos generales que se pueden mencionar son:

- Enseñar a los estudiantes a tomar decisiones ante problemas reales.
- Preparar a los estudiantes en la solución de los problemas de la vida y la sociedad.
- Contribuir a la asimilación de los conocimientos teóricos de las diferentes asignaturas mediante un aprendizaje creativo

- **Los videojuegos como un auxiliar didáctico**

En los últimos años se ha venido utilizando el concepto edutainment o edujuegos para referirse a los juegos que pueden ser utilizados con fines didácticos. Los edujuegos tienen la intencionalidad aprender, además de entretener y divertir. Según Sedeño, los videojuegos poseen dos grandes tipos de beneficios educativos a sus jugadores:

“Por un lado, una dimensión socio afectiva, es decir, ayuda a dinamizar las relaciones de grupo entre los niños, y potencia el trabajo participativo y colaborativo tanto en el universo del aula como en todos las esferas activas de la vida. Los videojuegos permiten introducir en el niño la reflexión acerca de ciertos valores y conductas a través de su contenido y de las consecuencias de las acciones que efectúan virtualmente”.

“Por otro, una dimensión más tradicionalmente educativa, que es la que se refiere a todo un ámbito de desarrollo de habilidades y destrezas como son el control psicomotriz, la coordinación óculo- manual, el desarrollo de la espacialidad y de la capacidad deductiva, la resolución de problemas, la imaginación, el pensamiento (la comprensión, la reflexión, la memorización, la facultad de análisis y síntesis), etc. Los videojuegos permiten dinamizar la experiencia del aprendizaje y acercarla al mundo polivalente y operativo en el que se mueve el niño y/o adolescente”.

Se debe hacer una revisión más detallada de las temáticas, contenidos y enfoques de los videojuegos para incluirse en la nómina de educativos. Lo que sí es un factor importante de aprovechar es que para muchos niños y adolescentes los juegos es la primera puerta al mundo de la informática.

Para Sedeño, “una gran ventaja de este tipo de textos multimedia es la posibilidad de crear mensajes sin la necesidad de que exista referente externo, con los beneficios creativos que esto supone. La no limitación del mundo físico y la mayor libertad para la elaboración, diseño y creación de imágenes está al total servicio para la generación de mundos virtuales alternativos y actividades de estrategia, de acción, de simulación, en los que el alumno puede trabajar, observando las implicaciones y consecuencias de los procesos o fenómenos, y descomponiendo las situaciones en sus partes, todo ello sin riesgo o peligro alguno”.

“Los videojuegos exigen una implicación activa en el propio desarrollo de los mismos. El jugador/a se ve obligado a tomar decisiones que le involucran en el proceso del juego. El jugador/a se siente incluido en el juego porque el programa le ofrece desempeñar un rol en la trama en un contexto simulado ligado a la fantasía (escenas desarrolladas en el espacio o en tiempos lejanos). La sensación de implicarse en un rol produce una fuerte identificación en el jugador/a que asume como propias las coordenadas del relato. Esto es lo que los hace esencialmente diferentes al resto de los fenómenos audiovisuales contemporáneos”.

Los videojuegos multiusuario son una gran oportunidad para el desarrollo de trabajos colaborativos. Los jugadores pueden crear y compartir un espacio virtual en donde se pueden enfrentar a diferentes situaciones que impliquen colaboración, estrategia, diálogo y comunicación. Son espacios donde se puede experimentar y repetir el ejercicio en busca de diferentes resultados.

Las evaluaciones de contenidos podrían tener algunas ventajas si se emplearían de los videojuegos como elementos lúdicos en el aprendizaje. La evaluación se puede presentar de forma más atractiva a los alumnos. Resolver problemas mediante un juego podría mejorar la concentración de la persona. Una gran ventaja de los videojuegos es son un entorno de experimentación sin consecuencias.

- **Aspectos básicos de “Nature: The Awakening of L3”**

El juego es del género de acción con la categoría o tipo de FPS (First Person Shooter) junto con el género educacional (edutainment). “Nature: The Awakening of L3” consta de dos niveles (o escenarios) distintos, que forman parte del contexto en el que el jugador estará involucrado, presentándose de acuerdo a la cronología de la temática. La lógica funcional del juego consiste en una serie de razonamientos artificiales, los cuales son programados para computar la inteligencia artificial, mediante técnicas de AI, (ej. Árboles para toma de decisiones óptimas) de manera que induzca al jugador a nivel más allá de objetividad y este tenga a la vez que razonar con ciertos criterios para poder tomar decisiones que determinen la interacción entre el jugador y el juego.

Detalles básicos de Unity y Blender

Por una parte, Blender es una herramienta multipropósito que permite modelar, texturizar, y hacer rigging (un proceso en el que se le da una estructura similar a los huesos a un modelo, de manera que se pueda controlar su cinemática y darle

movimiento de forma gradual). Estas funciones son importantes para la creación de personajes y estructuras en tres dimensiones de diferentes naturalezas.

En Blender se pueden crear personajes, darles textura y movimiento, e incluso programarlos para que tengan un determinado comportamiento lógico. También se puede crear todo tipo de estructuras en tres dimensiones. La interfaz gráfica del software Blender permite personalizar la interfaz gráfica de diferentes formas, y manejar todas esas formas al mismo tiempo. Por ejemplo, se pueden agrupar todas las ventanas y menús que sirven para el texturizado, y guardarlas bajo algún nombre específico. Hay un panel que permite cambiar de vistas entre organizaciones de ventanas. En cuanto a la organización del entorno de desarrollo, Blender es bastante accesible para todo tipo de operadores.

Por otra parte, Blender no permite exportar para consolas conocidas del mercado, ya que la licencia es GPL en contraposición con las licencias de los SDK que permite desarrollar para esas plataformas.

En el caso del software Unity, es un programa que permite conectar a los objetos 3D (y de otro tipo, como cámaras y luces, fuerzas de viento, agua, entre otros) con un lenguaje de programación conocido como Unityscript, y al mismo tiempo, permite agrupar a los objetos en 3D para crear estructuras cuyos elementos que la conforman puedan actuar de forma colectiva. Permite la creación de escenarios en tres dimensiones, mezclando elementos gráficos con programación avanzada. El programa trae scripts y elementos prediseñados (llamados Assets) que pueden ser de utilidad para la creación de mundos con determinada temática.

Los escenarios creados en Unity están compuestos por cámaras y luces que determinan la forma en la que se va a renderizar finalmente la escena. Además, permite introducir varias cámaras para hacer cambios de perspectivas.

Conclusiones del artículo

Los videojuegos son una oportunidad como herramienta de enseñanza ya que gozan de una enorme popularidad en la actualidad y se encuentran disponibles para múltiples plataformas tales como consolas, computadores, tabletas y teléfonos celulares. Sin duda, el reto es trabajar en los contenidos y objetivos que se desean alcanzar cuando se utiliza el videojuego.

Con este tipo de situaciones, se intentó dar un enfoque de ciencia ficción, y al mismo tiempo, dejar en forma clara la preocupación por la destrucción que ha sido causada. Incluso los robots, seres de metal, han tomado una serie de conciencia sobre el desastre ocurrido. Ese capítulo lleva como título, “El llanto de los robots”, pues los robots, quienes poseen inteligencia artificial, deben hacer un trabajo contra su “voluntad”. Son robots que han conseguido ser liberados por el jugador, y al mismo tiempo, el jugador podrá restaurar el bosque y continuar su recorrido por la historia.

Se considera por lo tanto que el guion fue planeado de forma correcta para el propósito educativo, y las misiones planteadas para el jugador han sido puntuales en crear una consciencia de protección para con el medio ambiente.

Con respecto al análisis de las herramientas, se considera que una mejora que se podría agregar a Unity es un sistema similar a Logic Bricks, que permita simplificar la tarea de programación.

La investigación acerca del desarrollo de videojuegos es muy útil para los estudiantes de ingeniería en computación, ya que les permite aprender algunas cosas importantes que de otra forma no verían en otros cursos. Por ejemplo, muchos aspectos aplicados del álgebra lineal, como los espacios vectoriales (para la programación de las transformaciones de los objetos tridimensionales), y ramas de la matemática poco exploradas en la carrera, tal como la Geometría Analítica (y la geometría en general). Se considera que el estudio de la física y la matemática son muy relevantes para los ingenieros, y para los ingenieros de computación esto también ha de cumplirse.

Por otra parte el uso de herramientas complejas como los motores de videojuegos y programas de desarrollo de interfaces avanzadas en tercera dimensión, permite a los investigadores desarrollar su creatividad y su habilidad como operadores de programas complejos.

Si se requiere programar una aplicación con una interfaz compleja, que realice una gran cantidad de tareas, lo más probable es que el uso de programas como Unity o Blender sirvan a los investigadores en cuanto a la presentación de las aplicaciones, lo cual es un aspecto muy importante en la actualidad.

4.1.2.2. Estudio 1: Los mejores videojuegos educativos

De acuerdo a la revista digital educación 3.0[8], los videojuegos ya no son sólo una forma de entretenimiento; gracias a ellos, los niños también pueden aprender,

augmentar su rendimiento, reforzar sus conocimientos y fomentar el trabajo en equipo. Se indican una selección de cinco videojuegos educativos para distintas edades y materias.

Minecraft

Es una de las alternativas más populares, y consiste en construir (o destruir) edificios utilizando bloques de diferentes formas y tamaños. Hay una versión gratuita y otra de pago, se puede utilizar tanto en el ordenador como en una tableta, y también se ha creado una específica para docentes: MinecraftEDU[9], que ya se utiliza en miles de colegios. ¿La diferencia? Permite crear zonas de trabajo para preparar las clases, y también mover a los alumnos por el mapa o enviar mensajes.

Naraba

Una serie de videojuegos compuesta por tres títulos (“Naraba”, “Naraba World: El Palacio Misterioso” y “Naraba World: El Laberinto de la Luz”) para ordenador destinados a alumnos de Educación Infantil y Primer Ciclo de Primaria (de 4 a 8 años). De la mano de un avatar que podrán crear los propios niños, el juego permite explorar y aprender en los distintos pasajes, donde también podrán pilotar distintos transportes y vivir aventuras 3D. La primera entrega es el juego central de la gama y aborda todas las materias curriculares, mientras que “El Palacio Misterioso” y “El Laberinto de la Luz” se centran en la práctica de las matemáticas. Además, se estructuran y complementan de manera similar a como lo hace un libro de texto y su correspondiente cuaderno de ejercicios, por lo que son muy sencillos de utilizar a la vez que ayudan a aprender.

SimCityEdu

Para estudiantes de Primaria, está basado en el currículo de las asignaturas de ciencias. Es un juego de simulación en el que los alumnos deben crear y gestionar una ciudad, trabajando conceptos de ciencia, tecnología, matemáticas, economía... incluso política o resolución de conflictos. Además, para los profesores, hay disponible una comunidad online en la que se ofrecen alternativas didácticas para el juego.

Spore[10]

Está basado en la teoría de la evolución de Darwin y es ideal para clases de Ciencias Naturales. Los estudiantes pueden crear vida y hacer que evolucione, establecer tribus, construir civilizaciones, esculpir mundos, y explorar el cosmos. Está compuesto por cinco juegos; uno para cada etapa de la evolución, que representan diferentes retos y objetivos: Célula, Criatura, Tribu, Civilización y Espacio.

Hakitzu[11]

Esta aplicación para dispositivos iOS y Android es, en realidad, un juego de lucha. Pero para poder ganar las batallas entre robots, es necesario que los alumnos aprendan a programar. Según avanza el juego se utiliza código más sofisticado. No es necesario tener nociones de programación, ya que el juego enseña desde el principio los aspectos más básicos de JavaScript.

4.1.3. Estudios respecto de las industrias de desarrollo de videojuegos en el Ecuador y el mundo.

4.1.3.1. Estudio 1: Libro blanco del desarrollo español de videojuegos 2015

En el informe de la Asociación Española de Empresas Productoras Y Desarrolladoras de Videojuegos y Software de Entretenimiento[12], se pretende mostrar y explicar en profundidad el panorama del sector de los videojuegos en España. Se trata de un completo documento que ilustra todo el potencial del que dispone este sector nacional e internacionalmente.

Tribuna. La industria del videojuego y oportunidades clave

La popularidad del software de entretenimiento ya no tiene edad. Si bien es cierto que hace treinta años se veía como algo para niños y poco útil, poca gente hoy en día, tenga la edad que tenga, no ha tocado un videojuego. La creatividad y las escasas barreras que nos ponen actualmente las tecnologías hacen que los videojuegos lleguen cada vez a más hogares mediante dispositivos como las tradicionales videoconsolas, el PC y las televisiones inteligentes.

Gracias a la popularidad de los Smartphone, los videojuegos están al alcance de cualquier mano y las tabletas o las gafas de realidad virtual son un complemento perfecto para un desarrollo cada vez más intenso y multidisciplinar.

Al ir de la mano con la tecnología, los videojuegos permiten desarrollar grandes avances en investigación y desarrollo, lo que permite que se nutran de nuevas tecnologías y progresos, no sólo para usarlos a través del juego sino para otros sectores transversales.

Mercado del videojuego en el mundo

El videojuego es el producto cultural que mayor proyección de crecimiento tiene en el mundo. Se trata de un sector que lleva varios años generando más actividad económica que el resto de sectores culturales y de contenidos digitales y que sigue creciendo de forma exponencial debido a su excelente aceptación.

Estrechamente unidos a la tecnología, los videojuegos siempre están vinculados a las tendencias y las novedades que trae el mercado. Así, por ejemplo, el crecimiento mundial del uso de los Smartphone, junto a la menor inversión necesaria para el desarrollo de juegos para estos dispositivos, ha potenciado la creación de estudios de desarrollo en todo el mundo. La aparición de otros dispositivos, tales como las gafas de realidad virtual o las videoconsolas de nueva generación, permite que siga habiendo grandes oportunidades de innovación y creación de videojuegos.

Los videojuegos se han consolidado como un sector global, con independencia del país en que se desarrollen, al poder llegar con relativa facilidad a cualquier parte del mundo gracias a las plataformas de distribución digitales y a la amplia difusión de las conexiones a internet de banda ancha. Al ser un producto nativo digital, los pasos que se daban unos años atrás para “materializar” videojuegos a través de cartuchos o discos ópticos van desapareciendo poco a poco. Además, los videojuegos son a día de hoy productos que están al alcance de casi cualquier bolsillo.

Datos Globales: Ingresos

El tamaño del mercado mundial del videojuego es absolutamente sorprendente. Según los datos de distintas consultoras, se confirma el crecimiento sostenido a lo largo de los años del sector de los videojuegos, algo que pocas industrias pueden mantener. Estos estudios, además, pronostican que esta tendencia continuara o incluso se intensificará en los próximos años.

Mercado del videojuego en España

Desde hace unos años, España se sitúa como uno de los mercados más fuertes en el sector del videojuego. Con unos ingresos de 1.485 millones de dólares, el mercado español está posicionado en el noveno lugar mundial y en el cuarto en Europa después de Alemania, Reino Unido y Francia, según datos de Newzoo.

Según otras fuentes, el consumo español correspondiente a la venta física de software, hardware y accesorios alcanzó en 2014 los 755 millones de euros.

Si se tiene en cuenta el tipo de plataforma, según los datos de la encuesta de DEV, las que mayor demanda presentan por parte de publishers y consumidores son los dispositivos móviles. Sin embargo, este canal es el que menos atrae a usuarios de pago: 32 % para el segmento de juegos para dispositivos móviles frente al 55 % de media en todas las plataformas, según datos de Newzoo. Por ello, en las tiendas de aplicaciones móviles, globalmente España se sitúa solo en el puesto 11º para Android, 17º en iPad y 18º en iPhone.

En cuanto a número de jugadores, España muestra cifras en constante crecimiento, llegando en 2014 a los 19,5 millones de usuarios frente a los 17 millones que había en 2012, según los datos de Newzoo. Esto supone un incremento del 12,9 % en dos años.

El segmento de los juegos sociales es el que atrae a más jugadores, seguido de las videoconsolas y los PC.

Industria del videojuego en España

En España, la industria del videojuego está creciendo a pasos agigantados. Los datos recabados a partir de la encuesta realizada por DEV durante este año, en la que participaron la mayoría de empresas del sector, demuestran una vez más la capacidad de crecimiento que tiene esta industria. En España hay censadas más de 400 empresas de videojuegos en activo. Esto supone un incremento neto de 70 empresas comparándolo con los datos del Libro Blanco de 2013, es decir un 21 % más. Además, se ha constatado la actividad de más de 180 iniciativas y proyectos empresariales, a la espera de consolidarse como empresas. Esta cifra da una idea del potencial de crecimiento que presenta el sector.

Tendencias más significativas

Con respecto a las nuevas tecnologías y paradigmas es destacable ver cómo, según la encuesta realizada para la elaboración de este informe, la gamificación y los serious games se consideran tendencia en el desarrollo de videojuegos tanto para desarrolladores como expertos del sector (77 %).

Del mismo modo, la realidad virtual y los dispositivos inmersivos son según el 71 % de los entrevistados una apuesta de aquí a unos años.

Es interesante apreciar como la realidad virtual es la tendencia que más interés despierta entre los estudios españoles, siendo el único segmento en el que la intención de utilizarlo en el futuro supera su implementación al día de hoy.

- **Gamificación**

El término “gamificación” suena desde hace unos años en las cabezas de muchos empresarios. Se trata de una técnica que hace uso de mecánicas de juegos en entornos y aplicaciones no lúdicas con el fin de potenciar la motivación, la concentración, el esfuerzo, la fidelización y otros valores positivos comunes a todos los juegos.

Una correcta implementación de estrategias de gamificación permite mejorar el compromiso y fidelización, logrando que los miembros de una comunidad, los trabajadores de una empresa, los estudiantes, o prácticamente cualquier colectivo o individuo participen de manera dinámica y proactiva en acciones que generalmente requieren un esfuerzo de la voluntad.

Con la popularización de los videojuegos estas mecánicas se hacen cada vez más presentes en entornos no lúdicos lo que permite extender el mercado del videojuego no sólo a usuarios que dedican muchas horas a jugar, sino que permite ampliar el espectro de usuarios hasta límites insospechados. La mayoría de los empleados de una empresa ya saben lo que es la gamificación, tal como indican los resultados de algunos informes.

Financiación de empresas y proyectos de videojuegos

El proceso de financiación tiene numerosas vías por las que pueden discurrir los estudios de desarrollo en busca de la fórmula o el “mix” con el que encontrar recursos económicos para los proyectos.

El lugar natural donde se busca el dinero son los bancos. Si se cuenta con los avales suficientes, se puede llegar a negociar un préstamo con el que poder acceder a los fondos necesarios. La ventaja aparente es que si se llega a convencer a la entidad, sobre las bondades del proyecto y su capacidad para generar suficientes recursos suficientes, el banco no va a intervenir en el desarrollo de éste como supervisor del proceso y será simplemente un proveedor financiero. Será simplemente necesario pagar las amortizaciones y los intereses del préstamo.

Las condiciones de contratación del préstamo, el plazo de devolución, los intereses y fundamentalmente las garantías, definen las reglas del juego. Los bancos comerciales españoles trabajan esencialmente con avales sobre activos materiales de los socios. Como las empresas del sector del videojuego tienen fundamentalmente activos inmateriales y los socios son habitualmente muy jóvenes y con pocas propiedades, conseguir el préstamo no es tarea fácil.

Conclusiones

Como se ha visto en este exhaustivo repaso, en España y en Europa existen muchas líneas de ayudas públicas para el sector del videojuego. Sin embargo, al valorar todas las dificultades que conlleva el proceso de participación en ellas se descubren ciertas barreras de ingreso. Por un lado, hay que considerar lo mucho que se ha avanzado, partiendo de una situación de casi total ausencia de ayudas públicas. Aun así, la Administración Pública todavía se encuentra en el proceso de adaptación de sus instrumentos a un sector tan estratégico como peculiar que es el del videojuego, con resultados no siempre acertados.

Para que las ayudas fueran más aprovechables deberían en primer lugar ser continuadas en el tiempo; y en segundo lugar, contar con mecanismos de evaluación de los proyectos más sencillos, además de evaluadores que sean conocedores del sector.

Finalmente, se recopilan algunos consejos para las empresas que quieren beneficiarse de los planes de ayudas descritos anteriormente:

- Para organizar el plan financiero es recomendable contar solamente con financiación privada, porque es la que se puede llegar a tener con mayor probabilidad.

- La financiación pública es o insuficiente o muy difícil de conseguir, como se puede apreciar en el repaso anterior.
- Para maximizar las probabilidades de éxito, es imprescindible leer varias veces las bases de las convocatorias y contar con la colaboración de algún experto.
- No hay que descuidar detalles que pueden representar una barrera de ingreso a la hora de trabajar con las ventanillas digitales puestas a disposición para pedir las ayudas, como contar con un certificado digital en vigor, por ejemplo.
- Hay que justificar todos los gastos relacionados con la ayuda, por lo que no es una buena idea inflar partidas innecesariamente.
- Hay que asegurarse de que están todas las cuentas con el Estado al día. Un retraso en el pago de alguno de los numerosos impuestos que nos acompañan puede llevar todo el trabajo al traste.

4.1.3.2. Estudio 2: La carrera de Videojuegos en el Ecuador, ¿es posible?

El analista Yamil Lambert[13], habla acerca de los videojuegos como programas informáticos creados para el entretenimiento en general, además de la interacción de una o varias personas, desde las etapas de niñez del ser humano estos viven los momentos de jugar con instrumentos clásicos llamados juguetes, pero esta área ha evolucionado gracias a la tecnología informática que la ha llevado a nuevos niveles de entretenimiento y formas.

En Ecuador estos son mayoritariamente medios de entretenimiento, ya sean en versiones para computadores o consolas de videojuegos tales como Nintendos, PlayStation 1, 2 y 3, Xbox 360, Wii entre otros; en el área de desarrollo de software Ecuador se destaca con algunos sistemas de tipo comercial y bancarios; además de la exportación de los mismo; es decir a manera de maquila de software para empresas extranjeras, pero no en la creación y desarrollo de juegos de video.

Los programadores en un porcentaje extremadamente bajo no se dedican a desarrollar y crear juegos, y los pocos que existen lo hacen como pasatiempo, es decir sin esperar llevar sus creaciones muy básicas y comercializarlas, y es aquí donde entra otro factor; la industria local en esta área es inexistente; incluso no hay ofertas académicas serias para que estos programadores se adentren en este nuevo mundo, y aprendan los conceptos fundamentales.

Y es que hacer un videojuego dista mucho de un sistema comercial, por ejemplo de los sistemas contables, puntos de ventas entre otros; que han sido tradicionales; pero que sus bases servirán para incursionar en el desarrollo de un videojuego; sobre todo para los programadores de dichos sistemas.

El área multimedia si ha sido explotada en cierta medida; con proyectos educativos para enseñar a los niños o personas discapacitadas, aquí los programadores locales han incursionado y explotado a medida pequeños desarrollos de entretenimiento, juegos incorporados en el mismo DVD multimedia, donde se percibe que con un entrenamiento y sentando las bases a estos programadores, sus productos pueden llegar a estar a la altura de grandes empresas que se dedican a crear juegos de videos con estándares y mucha tecnología de software para un hardware específico.

Preguntas a resolver:

- ¿Están preparados nuestros programadores ecuatorianos para incursionar en la industria del Videojuego?
- ¿Cuáles son las herramientas de desarrollo y lenguajes de programación más utilizada en la industria del videojuego para 2D y 3D?
- ¿Cuáles son los géneros más usados y cuales se acoplan a nuestro mercado local?
- ¿Cuáles son las plataformas más utilizadas, de mejor y fácil aprendizaje para un programador novato sea esta para PC, consola de videojuego y teléfonos móviles?
- ¿Cuáles son las ofertas académicas locales que se pueden crear en esta temática?

Justificaciones:

Es importante difundir esta temática localmente, sobre todo al área de profesionales informáticos sean estos Analistas de Sistemas, Ingenieros en Sistemas o Licenciados en Sistemas de Información, porque estos ya conocen el desarrollo de software y las etapas del ciclo de vida de un sistema informático.

Comenzar a fomentar y divulgar que esta industria es muy rentable, a nivel internacional, que se puede convertir en nuevas plazas de trabajo locales para los informáticos Ecuatorianos.

Además de dejar los cimientos para una futura carrera de desarrollo de videojuegos a nivel local y profesional; que las universidades planteen una oferta de carrera nueva;

incluso para los profesionales en ramas de Informática y Diseño Gráfico que puedan incursionar en esta industria.

Fomentar la creación de pequeñas productoras de juegos, con una primera visión local pero a larga plazo expandirse internacionalmente, primero se podrá comenzar con profesionales a manera de maquila, es decir que estos sean mano de obra para productoras extranjeras ya posicionadas en este mercado.

Perfeccionar a programadores que demandan las productoras de multimedia que necesitan que ellos tengan conocimientos en el tema de videojuegos.

Esto pretende generar un impacto social en la sociedad ecuatoriana para que sea no sea solo un consumidor sino productor de videojuegos; los beneficiarios son desde los desarrolladores locales, las empresas que incursionen en ello, hasta los usuarios que recibirán productos de calidad y entretenidos; incluso convirtiéndose en consumidores de las creaciones locales.

Además las universidades se podrán preparar en nuevas ofertas académicas para lanzar profesionales en esta área y con ello crear un nuevo nicho de mercado laboral.

4.1.3.3. Estudio 3: Videojuegos realizados por ecuatorianos

Dentro de este estudio se cita tres videojuegos desarrollados por grupos Indie (independientes), que han conseguido un gran éxito gracias a patrocinios de empresas locales e internacionales.

- **Samsa y los caballeros de la luz: un videojuego de Loja para el mundo**[14]

“La idea de hacer el videojuego nació hace 10 años”, explica su creador, David Eguiguren, un joven de 33 años que, impulsado por el gusto por las caricaturas y el dibujo, crea el primer juego de video 100% lojano (ver Figura 2).



Fig. 2 Videojuego Samsa

El proceso de producción como tal les llevó dos años, la responsable de su ejecución fue Atixx, una empresa liderada por Eguiguren y que forma parte del Centro de Emprendimiento Prendho.

A decir de Eguiguren, con el apoyo de Prendho, trabajarán en el plan de negocio y a la vez buscarán diversos mecanismos que les permita hacer más grande su proyecto; sin embargo destaca que lo que se intenta vender no es el juego como tal, sino una marca, “esta es una marca ecuatoriana que vamos a empezar a exportar de Loja para Ecuador y de Ecuador para el mundo”.

Adicionalmente indicó que la idea es hacer que esta marca derive en más productos o sub productos que vayan posicionando la industria del entretenimiento en el país. En ese sentido, uno de los próximos pasos a cumplir es la traducción del juego al inglés y japonés y pasar a otras plataformas como Tablet, teléfonos, etc., para así abrir la posibilidad de que lo modifiquen libremente personas de todo el mundo y hacerlo más internacional.

El costo del proyecto bordea los 80 mil dólares, los cuales han podido financiarse gracias al patrocinio de empresas lojanas como ILE y Arcimego, las cuales “aceptaron no intervenir en los procesos creativos del videojuego”, permitiendo total libertad a sus creadores, así lo indica la página oficial de Samsa.

El juego trata sobre las aventuras y desventuras de Samsa, un joven, que a pesar de ser hijo de un ser maléfico, busca salvar al mundo. Lo llamativo del juego es que nada está dicho, pues es el jugador quien decide cómo se desarrolla la historia y, por supuesto, también elige el destino de sus personajes.

Samsa y los caballeros de la luz es recomendado para jóvenes desde los 12 años en adelante y para niños bajo la supervisión de sus padres. A decir de su creador, a pesar de su sencillez, el juego no es fácil de entender, tiene un mensaje detrás que tiene que ver con que no se debe juzgar un libro por la portada. Adicionalmente, el juego tiene cosas que interesan a la industria del entretenimiento “hemos recibido cartas de personas de Japón interesadas en que esté en japonés porque es el tipo de juego que se vende mucho allá”.

- **Un videojuego ecuatoriano en el 'Play'[15]**

Doce jóvenes de Guayaquil integran la empresa Freaky Creations[16], un emprendimiento que busca meter a Ecuador en las grandes ligas del videojuego con

'To leave' (ver Figura 3), una novedosa aplicación que saldrá al mercado a mediados del 2015. Desarrollado para las plataformas existentes en el mercado y auspiciado por una división de la gigante Sony, el juego pretende alejarse de los argumentos tradicionales y hacer una incursión en el pensamiento de la gente.

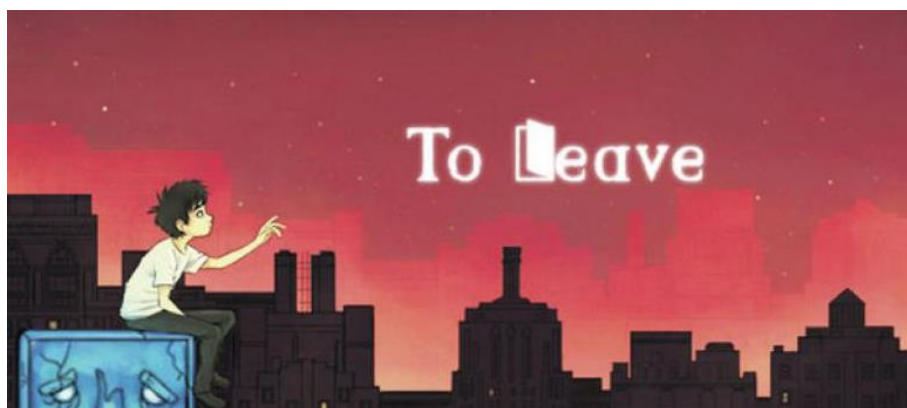


Fig. 3 Videojuego To Leave

El juego surge a la par de un interesante desarrollo de la industria del software en Ecuador, sobre todo por el empuje de una generación joven comprometida con la informática. "Ecuador es un país que tiene muchísimo potencial en el ámbito del desarrollo" de programas de computación, asegura Jorge Blacio, directivo de Freaky Creations, un emprendimiento apoyado desde el 2012 por la Escuela Politécnica del Litoral (Espol). Estudiantes de ese centro universitario forman parte de la empresa, aunque Blacio recordó que la idea de crear videojuegos la tuvo desde la secundaria, junto con su compañero Estéfano Palacios, con quien organizó la firma. La relación con la Espol permitió a los jóvenes conocer a directivos de Sony que visitaron hace algunos meses ese centro de estudios. "Ellos se interesaron por el equipo de trabajo y el videojuego", recordó Blacio. Por ello, Sony les invitó a participar en una feria en Los Ángeles (Estados Unidos) hace un par de semanas, donde se presentó 'To leave', que llamó la atención por su mensaje nada violento y juvenil. "Queremos que los temas que traten nuestros juegos sean completamente diferentes a lo que se encuentre en la industria, explorando a través de ellos experiencias humanas como la soledad, la libertad, el egoísmo, la adicción, la psicopatía, la obsesión, las manías o el chauvinismo", agregó Blacio. Para él, estos temas "se suelen dejar de lado", por lo que el objetivo es explotar "lo mejor de nuestras habilidades, de manera que se sienta que esto es un medio artístico y entretenido". Con 'To leave' o salir, en español, el jugador dispondrá de otras oportunidades de entretenimiento más cercanas a su realidad, añadió Blacio, que espera que su primer juego comercial sea solo el inicio para esta

industria en Ecuador. Con este desarrollo Ecuador podría ingresar "en las grandes ligas del videojuego", agregó y explicó que su trabajo se identifica con la colectividad 'Ind-games' o juegos independientes que, para él, son mucho más "creativos" y no se atan a las exigencias de las grandes firmas. La "sofocante vida cotidiana" impone a la juventud una serie de retos para encontrar su destino y en eso se basa el juego, enfocado en una visión holística del ser humano, comentó. Según Blacio, "cada nivel del juego que desarrollaron tiene estética única, ha sido todo pintado a mano y de una manera muy meticulosa", así como la música, que "ha sido compuesta específicamente" para la aplicación. También hay un "uso innovador de la mecánica de volar", por lo que "el jugador debe aprender a utilizar la gravedad a su favor para poder resolver los desafíos que presenta el juego".

- **Blue Lizard Games**[17]

Blue Lizard Games (Ver Figura 4) se dedica a crear el mejor entretenimiento interactivo.



Fig. 4 Industria de Videojuegos Blue Lizard Games

Para tener éxito, cuenta con su gente y su gran experiencia en la industria. El equipo central tiene más de 10 años de experiencia en el juego, el software y el entretenimiento de negocios. Fuimos fundados en Montreal, Canadá, en 2008 y desde entonces hemos crecido fuerte y ahora dueño de un estudio de desarrollo de satélites en la hermosa Quito, Ecuador.

Estamos estudiando constantemente y activamente oportunidades emergentes en la industria y dar con soluciones creativas. Blue Lizard Games cree firmemente que la asociación con nuestros clientes es la mejor manera de alcanzar nuestros objetivos comunes: la calidad, la innovación, la previsibilidad y rentabilidad.

4.2. CAPÍTULO II: LOS VIDEOJUEGOS EN LA EDUCACIÓN.

La tarea de desarrollar un videojuego requiere de un nivel de conocimiento de computación y porque no decirlo de creatividad y talento para poder plasmar en un entorno gráfico un escenario significativo que logre cautivar, motivar, ayudar y más que todo agradar al jugador; para lo cual se establecen metodologías de enseñanza aplicables y adaptables a los videojuegos en general y educativos, con las respectivas herramientas de diseño y desarrollo de los mismos, tomando a consideración el contenido en sí del videojuego a usar como nueva técnica de enseñanza.

4.2.1. Metodologías para la enseñanza-aprendizaje de historia en nuestro medio

Existen diversas metodologías de enseñanza de la historia de un pueblo, ciudad o nación, cada una enfocada a hacer conocer al estudiante los hechos más sobresalientes suscitados a lo largo del tiempo, pero sin duda que, la mejor metodología es aquella con la cual se obtiene los mejores resultados[18], a continuación se detallan algunas estrategias dentro de una metodología para lograr que el alumno se motive y aprenda de la historia de forma más precisa.

4.2.1.1. ¿Por qué y para qué enseñar historia?

Las ciencias sociales constituyen un conjunto de disciplinas científicas o campos del saber que se ocupan del estudio de distintos aspectos de los seres humanos en sociedad, tanto en sus manifestaciones materiales como en aquellas inmateriales[19].

A lo largo del tiempo estas dos interrogantes se han visto siempre en controversia debido al valor cualitativo que se le puede dar a los diferentes contenidos históricos de cada sociedad, razón por la cual se abordan desde diversos puntos de vista.

El valor formativo de la historia

La historia, entendida como materia escolar, no debe concebirse como un cuerpo de conocimientos acabados, sino como una aproximación al conocimiento en construcción. Dicho acercamiento deberá realizarse a través de caminos que incorporen la indagación, la aproximación al método histórico y la concepción de la historia como una ciencia social y no simplemente como un saber erudito o simplemente curioso. Por ello, es importante definir la historia para ser enseñada como un cuerpo de saberes que no solamente incorpora lo que ya conocemos gracias a los

historiadores, sino que además nos indica cómo se construye el conocimiento y cuáles son los procesos y las preguntas que debemos formularnos para llegar a tener una idea explicativa del pasado[18].

Las funciones de la historia en nuestras sociedades

La escuela se sirve de la historia con finalidades formativas. Sin embargo, esta disciplina es percibida socialmente de manera diferente en función de los contextos culturales, al margen de las necesidades o exigencias que podemos defender desde la Educación. La historia, al igual que ocurre con la religión, existe en todas las sociedades humanas; ambas constituyen dos universales culturales. Sin embargo, el concepto de historia que han desarrollado las distintas culturas, al igual que el concepto de religión, puede diferir en el espacio y en el tiempo. Existen muchísimas concepciones de la historia, aun cuando entre nosotros la historia es una disciplina científica de carácter comparativo que analiza todas las sociedades a lo largo del tiempo[20].

Naturalmente nuestras sociedades han utilizado recursos muy variados para transmitir la historia: en el pasado las sociedades europeas se valieron de la literatura épica; otras culturas se han servido de la tradición oral, como es el caso de numerosas sociedades ágrafas. Desde la Ilustración, buena parte de Occidente se ha valido de la escuela o del museo, de la misma forma en que la sociedad estadounidense usa hoy en día el cine y la televisión para mostrar su historia de libertad y esclavitud, sus luchas emancipadoras y de colonización de tierras, y también sus mitos[21].

Las posibles funciones de la historia en nuestras sociedades:

- La función patriótica, de refuerzo del sentimiento de autoestima de un colectivo.
- La función propagandística, de lanzamiento de mensajes positivos sobre un régimen o sistema.
- La función ideológica, que consiste en introducir ideas o sistemas ideológicos a través de la museografía.
- La función de memoria histórica, que consiste en mantener vivos determinados recuerdos.
- La función científica.
- La función pseudo-didáctica.
- La función para el ocio cultural.
- La historia como materia idónea para la Educación.

Dichas funciones se ponen de manifiesto en la escuela y en los museos de historia, pues cada una pretende dar a conocer a las nuevas generaciones los hechos suscitados en tiempos pasados.

La historia como materia idónea para formar y educar a niños y jóvenes

La potencialidad formativa de la historia hace que sea posible la reflexión sobre el conjunto de la sociedad en tiempos pasados con el objetivo de enseñar a comprender cuáles son las claves que residen detrás de los hechos, de los fenómenos históricos y de los procesos. Cuenta con un importante poder formativo para los futuros ciudadanos ya que, si bien no muestra cuáles son las causas de los problemas actuales, posibilita la exposición de las claves del funcionamiento social en el pasado. Es, por lo tanto, un inmejorable laboratorio de análisis social. La historia, como ejercicio de análisis de problemas de las sociedades de otros tiempos, ayuda a comprender la complejidad de cualquier acontecimiento, de cualquier fenómeno social-político actual y de cualquier proceso histórico mediante el análisis de causas y consecuencias. Aquí radican sus mejores posibilidades formativas[21].

Sirve para educar e instruir, pues debe superarse la ya obsoleta contraposición educación versus instrucción. Nadie se atreverá a sostener seriamente que la autonomía ética y cívica del ciudadano puede fraguarse en la ignorancia de todo aquello que es necesario saber. Nos podemos preguntar lo siguiente: ¿cómo van a transmitirse valores morales y ciudadanos sin recurrir a informaciones históricas, sin dar cuenta de las leyes vigentes ni del sistema de gobierno establecido, sin hablar ni entender otras culturas y países, sin emplear algunas nociones de información filosófica y sin haber descodificado la magia de la tecnología? O sensu contrario: ¿cómo puede instruirse a alguien en conocimientos científicos sin tener en cuenta valores tan humanos como la curiosidad, la exactitud o el deseo de alcanzar la verdad?

En un tiempo en que el conocimiento se diluye ante la falsa contradicción instrucción-educación, la historia es cada vez más necesaria en la formación para desarrollar un criterio y una visión crítica del presente. La historia, entendida como disciplina científica, es un medio idóneo para enseñar y aprender a realizar análisis sociales (en el sentido más amplio). Permite estructurar todas las demás disciplinas sociales y hace posible la incorporación de muchas situaciones didácticas que posibilitan trabajar las diversas habilidades intelectuales y la potenciación del desarrollo personal. Por lo

tanto, puede afirmarse que la Historia es una materia que debe ocupar un lugar preeminente en el currículo Educativo general[21].

4.2.2. Los fines generales de la historia como materia educativa

La Historia, como disciplina académica, es una de las materias educativas que mayores posibilidades posee para la Educación y la instrucción de la juventud. Debe ser, por lo tanto, respetada y enseñada correctamente en nuestros planes de estudio de educación primaria y secundaria. Esta afirmación no se basa en la idea corporativista de los que enseñamos historia en el sistema Educativo, sino que se sostiene en la comprobación, cada vez más rigurosa, de los grandes beneficios que comporta su adecuada enseñanza y las transformaciones que experimentan quienes la aprenden[21].

Los cuatro grandes ámbitos que determinan sus posibilidades en el proceso de enseñanza/aprendizaje son los siguientes:

- Facilita la comprensión del presente.
- Contribuye a desarrollar las facultades intelectuales.
- Enriquece otros temas del currículo y estimula las aficiones para el tiempo libre.
- Ayuda a adquirir sensibilidad social, estética, científica, etcétera.

4.2.2.1. La historia como materia escolar en la educación primaria

Es frecuente escuchar y ver por escrito que se discute el papel formativo de la historia en la Educación preescolar y primaria, es decir, antes de la adolescencia. Para cuestionar su papel formativo se suele aducir que los niños difícilmente conceptualizan el tiempo y que, por lo tanto, no pueden comprender el pasado. También suele afirmarse que el conocimiento del pasado precisa de una fuerte capacidad de abstracción, ya que la historia habla frecuentemente de mundos que ya no existen y son una entelequia, una idea, a menudo abstracta. Y, por último, hay quien cuestiona el estudio de la historia en esta etapa amparándose en una supuesta formación pragmática.

Por este motivo ha habido en el pasado y todavía hay en el presente sistemas Educativos que no incluyen la historia en los estudios de preescolar y primaria. Ciertamente no niegan su importancia, pero la disuelven en un confuso magma de conocimientos variopintos que nada tienen que ver con el estudio ordenado del

pasado. De esta forma, enmascarada en un mar de conceptos más o menos revueltos, la historia desaparece como materia Educativa.

Es por este motivo que pueda resultar vital que la sociedad - y sobre todo los docentes- se planteen seriamente si la historia tiene o no un papel formativo en la enseñanza primaria. ¿Existen realmente argumentos para incluir esta disciplina en las etapas Educativas correspondientes al periodo infantil y primario? Entre los 4-5 años y los 10-12 años se producen los procesos de aprendizaje más importantes de los seres humanos; son los periodos en los cuales el cerebro desarrolla la concepción espacio-temporal, las etapas en las que se desarrolla intensamente nuestra inteligencia emocional, y los momentos en que se crean estereotipos en la mente que perduran a lo largo de toda la vida. Periodos en los cuales se desarrolla nuestra capacidad de inducción y nuestras primeras deducciones[21].

4.2.2.2. Los videojuegos dentro del ámbito educativo

La necesidad de generar estrategias y mecanismos alternativos al sistema tradicional de enseñanza, nos lleva al estudio de nuevos métodos de enseñanza que favorezcan las destrezas cognitivas, tiempo de dedicación y motivación, así como el entrenamiento de habilidades o conceptos que permitan superar las deficiencias de forma amena[22].

En el desarrollo de esta temática se abordan diferentes conceptos los cuales se deben mantener siempre presente para la total comprensión del trabajo que se redacta.

Concepto de aprendizaje

¿Qué es aprender? Podemos definir este concepto como la forma de obtener conocimiento a partir del estudio y la experiencia[23].

Se puede decir que nosotros hemos aprendido “algo” cuando somos capaces de asignar una semántica o una idea mental a un objeto de la realidad.

Por lo tanto es importante encontrar un mecanismo que ayude a liberar de la presión a los alumnos, otorgando mecanismos alternativos que fomenten el aprendizaje, estimulándolos y aumentando su atención y concentración.

Concepto de juego

Podríamos definir juego como el proceso de “hacer algo con alegría y con el solo fin de entretenerse o divertirse siguiendo en algunos casos unas reglas que fijen la acción del juego”[22].

Simplificando, podemos decir que para jugar debemos seguir unas reglas o pasos para resolver un problema de forma individual o colaborativa, contra otras personas o una máquina.

Si algo no ha cambiado a lo largo de la historia del hombre es que a la hora de jugar es muy importante que el jugador se sienta feliz y esté a gusto, por ello introducimos conceptos de puntuación o de recompensa que ayuden a estimular al jugador y con ello consigamos que su interés por el juego no decaiga.

Un juego que no cumpla con esta serie de premisas es un mal juego, aburrido y frustrante para el jugador. La motivación y la diversión son los objetivos primordiales a cumplir por un juego si quiere tener éxito. He aquí el auténtico reto, pues cada juego puede afectar positiva o negativamente a una persona debido a sus características y por lo tanto no existe “una receta mágica” que nos ayude a obtener un éxito asegurado[22].

4.2.2.3. Los videojuegos

“Jugar con videojuegos implica poner en marcha muchas de nuestras capacidades y habilidades, necesitamos concentración, atención, control, y mucha, pero mucha emoción” [24].

En este momento los videojuegos son la puerta de entrada de niños y jóvenes en las tecnologías de información y comunicación TIC. Mediante el videojuego los niños adquieren capacidades y desarrollan habilidades diversas, las más importantes de las cuáles son la familiarización con las nuevas tecnologías, su aprecio y su dominio. Por este motivo el videojuego es en estos momentos un elemento determinante para socializarse en el mundo de las nuevas tecnologías.

Historia de los Videojuegos

Es difícil dar a ciencia cierta cuál fue el primer videojuego creado, pero se puede considerar a OXO (ver Figura 5), creado por Alexander Douglas en 1952, el juego consistía en un tres en raya que se ejecutaba en el computador EDSAC[25].

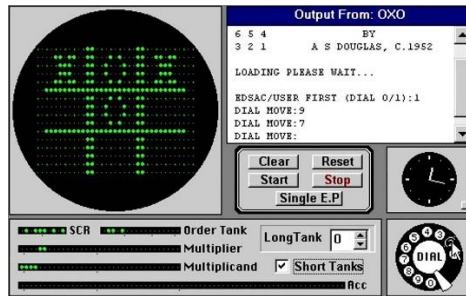


Fig. 5 Oxo

El Tennis for Two (ver Figura 6) creado en 1958 valiéndose del cálculo de trayectorias y un osciloscopio logrando así simular un juego de tenis de mesa.



Fig. 6 Tennis for Two

En 1962 Steve Russell creó en seis meses Spacewar (ver Figura 7), usando gráficos vectoriales, el cual funcionaba sobre un PDP-1.



Fig. 7 Spacewar

En 1966 Ralph Baer (ver Figura 8) junto a Albert Maricon y Ted Dabney, desarrollaron Fox and Hounds dando inicio al videojuego doméstico[26]. Este proyecto evolucionaría hasta convertirse en la Magnavox Odyssey, el primer sistema doméstico de videojuegos lanzado en 1972 que se conectaba a la televisión y que permitía jugar a varios juegos pregrabados.

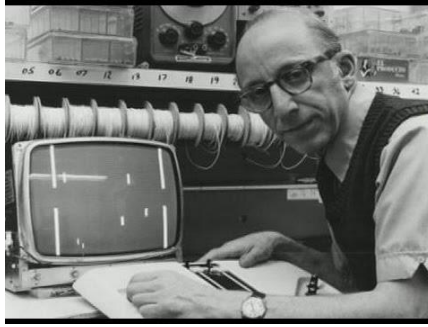


Fig. 8 Ralph Baer

En 1971 cuando Nolan Bushnell comenzó a comercializar Computer Space, una versión de Space War, aunque otra versión recreativa de Space War como fue Galaxy War puede que se le adelantara a principios de los 70.

La máquina PONG (ver Figura 9) para el juego Tennis for Two de Higginbotham[27]. El sistema fue diseñado por Al Alcom para Nolan Bushnell para la empresa recién fundada Atari, lanzado en 1972 con lo cual en los siguientes años se presentaron numerosos avances destacando los microprocesadores y chips de memoria.



Fig. 9 PONG

Super Mario Bros (ver Figura 10) que cambió el típico juego de pocas pantallas que se repetían en un bucle hasta llegar a una alta puntuación, este juego desarrollado por Nintendo tenía como objetivo avanzar al final del juego.



Fig. 10 Super Mario Bros

Los juegos portátiles comenzaron a principios de los 70 completamente electrónicos lanzados por Mattel. La evolución definitiva de las portátiles como plataformas de videojuego llegó en 1989 con el lanzamiento de la Game Boy (Nintendo)[28].

A principios de los años 90 las videoconsolas dieron un importante salto técnico gracias a la competición de la llamada "generación de 16 bits" compuesta por la Mega Drive, la Super Nintendo Entertainment de Nintendo, la PC Engine de NEC, conocida como Turbografx en occidente y la CPS Changer de (Capcom).

Junto a ellas también apareció la Neo Geo (SNK) una consola que igualaba las prestaciones técnicas de un arcade pero demasiado cara para llegar de forma masiva a los hogares. Con la introducción del CD-ROM supuso un aumento importante con la cantidad de jugadores, gracias a las capacidades técnicas.

Mientras tanto diversas compañías habían comenzado a trabajar en videojuegos con entornos tridimensionales, principalmente en el campo de los PC, obteniendo diferentes resultados desde las "2D y media" de Doom, 3D completas de 4D Boxing a las 3D sobre entornos pre-renderizados de Alone in Dark. Referente a las ya antiguas consolas de 16 bits, su mayor y último logro se produciría por el SNES mediante la tecnología 3D de pre-renderizados de SGI, siendo su máxima expresión juegos como Donkey Kong Country y Killer Instinct. También surgió el primero juego poligonal en consola, la competencia de la SNES, Mega-Drive, lanzó el Virtual Racing, que tuvo un gran éxito ya que marcó un antes y un después en los juegos 3D en consola[29].

Rápidamente los videojuegos en 3D fueron ocupando un importante lugar en el mercado, principalmente gracias a la llamada "generación de 32 bits" en las videoconsolas: Sony PlayStation y Sega Saturn (principalmente en Japón); y la "generación de 64 bits" en las videoconsolas: Nintendo 64 y Atari jaguar. En cuanto a los ordenadores, se crearon las aceleradoras 3D.

La consola de Sony apareció tras un proyecto iniciado con Nintendo (denominado SNES PlayStation), que consistía en un periférico para SNES con lector de CD. Al final Nintendo rechazó la propuesta de Sony, puesto que Sega había desarrollado algo parecido sin tener éxito, y Sony lanzó independientemente PlayStation.

Por su parte los arcades comenzaron un lento pero imparable declive según aumentaba el acceso a consolas y ordenadores más potentes.

Por su parte los videojuegos portátiles, producto de las nuevas tecnologías más poderosas, comenzaron su verdadero auge, uniéndose a la Game Boy máquinas como la Game Gear (Sega), Linx (Atari) o la Neo Geo Pocket (SNK), aunque ninguna pudo hacerle frente a la popularidad de la Game Boy, siendo esta y sus descendientes (Game Boy Pocket, Game Boy Color, Game Boy Advance, Game Boy Advance SP) las dominadoras del mercado[26].

Hacia finales de la década la consola más popular era la PlayStation con juegos como Final Fantasy VII (Square), Resident Evil (Capcom), Winning Eleven 4 (Konami), Gran Turismo (Polyphony Digital) y Metal Gear Solid (konami).

En PC eran muy populares los FPS (juegos de acción en primera persona) como Quake (id Software), Unreal (Epic Megagames) o Half-Life (Valve), y los RTS (juegos de estrategia en tiempo real) como Command & Conquer (Westwood) o Starcraft (Blizzard). Además, conexiones entre ordenadores mediante internet facilitaron el juego multijugador, convirtiéndolo en la opción predilecta de muchos jugadores, y fueron las responsables del nacimiento de los MMORPG (juegos de rol multijugador online) como Ultima Online (Origin). Finalmente en 1998 apareció en Japón la Dreamcast (Sega) y daría comienzo a la “generación de los 128 bits”.

En el 2000 Sony lanzó la anticipada PlayStation 2 y Sega lanzó otra consola con las mismas características técnicas de la Dreamcast, con un monitor de 14 pulgadas, un teclado, altavoces y los mandos llamados Dreamcast Drivers 2000 Series CX-1.

Microsoft entra en la industria de las consolas creando la Xbox en 2001. Nintendo lanzó el sucesor de la Nintendo 64, la Gamecube, y la primera Game Boy completamente nueva desde la creación de la compañía, la Game Boy Advance. Sega ya no produciría hardware, convirtiéndose sólo en desarrolladora de software en 2002. El ordenador personal PC es la plataforma más cara de juegos pero también la que permite mayor flexibilidad[28]. Esta flexibilidad proviene del hecho de poder añadir al ordenador componentes que se pueden mejorar constantemente, como tarjetas gráficas o de sonido y accesorios como volantes, pedales y mandos, es posible actualizar los juegos con parches oficiales o con nuevos añadidos realizados por la compañía que creó el juego o por otros usuarios.

Clasificación de los videojuegos y sus beneficios

A continuación se presentan algunos tipos de videojuegos de interés para nuestro trabajo. Para cada uno se describen los modelos de ingreso y plataformas que se suelen utilizar, la intención, el público objetivo y los géneros más comunes, antes de elegir un juego, es importante conocer los diversos géneros disponibles y la forma de identificarlos. La lista siguiente clasifica y describe diversos géneros de juegos [30].

- **Juegos de disparos ('Shooter')**: el jugador tiene que resolver un conflicto disparando a sus oponentes. Pueden ser estáticos o de desplazamiento. En los juegos estáticos, el campo de batalla se limita al tamaño de la pantalla, mientras que en los de desplazamiento solo se ve una parte del campo de batalla y la pantalla se desplaza horizontal o verticalmente. Los juegos de combate cuerpo a cuerpo también pertenecen a esta categoría. Los juegos de disparos, en lugar de la estrategia, hacen especial hincapié en los reflejos y la coordinación.
- **Juegos de plataformas**: el jugador debe desplazarse en un espacio en el que tiene que avanzar por plataformas (de ahí el nombre). Los juegos de plataformas se basan en la coordinación ojo-mano y las versiones pedagógicas se han desarrollado para enseñar Geografía, lectura o mecanografía.
- **Rompecabezas**: los jugadores tienen que resolver un rompecabezas para avanzar en el juego. Suelen ser juegos de pantalla estática.
- **Laberintos**: los jugadores tienen que desplazarse en un laberinto perseguidos por enemigos que deben evitar. Suelen tener una vista cenital y necesitan estrategia, habilidades de planificación prospectiva y reflejos.
- **Juegos de rol (RPG)**: los jugadores encarnan uno de los personajes de ficción. El personaje tiene varias características que pueden evolucionar a lo largo del juego, como salud, fuerza u otras habilidades.
- **Juegos de estrategia en tiempo real (ETR)**: se basan fundamentalmente en la estrategia. Los jugadores controlan los aspectos económicos y militares de un ejército o de una población. Deben tomar decisiones estratégicas rápidas.
- **Juegos de carreras**: los jugadores participan en una carrera de coches, motos o naves espaciales.
- **Juegos de deportes**: estos juegos reproducen deportes conocidos como el fútbol, el golf o el baloncesto. Están disponibles en 2D o 3D. Requieren coordinación y estrategia, en particular si el jugador tiene que administrar un equipo.

- **Acción en primera persona (FPS):** los jugadores ven el mundo desde los ojos del personaje que encarnan (vista en primera persona) y tienen que deshacerse de sus enemigos para avanzar. Se puede jugar individualmente o en grupo. Suelen incluir contenido violento. Sin embargo, si se juega en equipo, estos juegos fomentan la colaboración.
- **Juegos de rol multijugador masivos en línea (MMORPG):** se trata de una variante de los juegos de rol con un gran número de participantes interactuando en un mundo virtual en línea. Este tipo de juegos constituye un elemento fundamental para las actividades colaborativas y de exploración.
- **Aventuras gráficas:** la Jugabilidad se basa en la narración de una historia. Los jugadores recorren mundos complejos, van recuperando objetos y afrontando desafíos hasta llegar al objetivo final. Este género, basado en sus inicios en el texto, ha evolucionado para incluir gráficos en 2D y 3D.

Plataformas

A continuación se presentan las características más relevantes de las plataformas para la que se desarrollan videojuegos, específicamente: PC, Web, Dispositivos móviles y consolas.

- **PC:** Los videojuegos para pc se instalan y ejecutan desde la computadora del usuario final. Los sistemas operativos para los que se desarrolla son Windows, Linux y Mac OS. Se utilizan frameworks que permiten portar el código a cualquiera de estos sistemas operativos sin realizar modificaciones.
Una ventaja al desarrollar videojuegos para PC es la variedad de tecnologías existentes, muchas gratuitas y de código abierto. Además, los videojuegos tienen tanto potencial gráfico y de procesamiento como tenga la PC en la que se ejecuta. Esto es beneficioso ya que siempre se pueden desarrollar videojuegos que aprovechen lo mejor de la tecnología de hardware. Por otro lado, esto puede ser una desventaja ya que los consumidores que no cumplen con los requerimientos no pueden ejecutar el videojuego. Adicionalmente, la gran variedad de configuraciones de hardware y software que un consumidor puede tener implica que la verificación no pueda realizarse siempre para todas las combinaciones.
- **Web:** Son aquellos videojuegos que se ejecutan desde un navegador web sin la necesidad de un instalador externo. Las tecnologías comúnmente usadas para

desarrollar incluyen Flash, Shockwave, Java y C++ distribuido vía un control ActiveX. Suelen desarrollarse en un par de meses y no requieren una gran inversión en recursos humanos o tecnológicos.

Tienen la ventaja de que los datos están en un servidor web, por lo que pueden ser jugados accediendo a los datos del jugador desde cualquier lugar y en cualquier momento. Generalmente no requieren ninguna configuración específica y pueden ser actualizados de forma transparente, lo que los hace idóneos para usuarios inexpertos. Como desventaja, esta plataforma está más limitada en GamePlay y gráficos que una PC o Consola y además requiere de conexión a internet.

- **Dispositivos móviles:** Son videojuegos que se desarrollan para teléfonos celulares o PDAs. Estos dispositivos son portátiles y están en red, dos características muy atractivas. Las tecnologías más utilizadas en el desarrollo son J2ME, BREW y Symbian OS.

En la actualidad, existen aproximadamente 3.300 millones de celulares en el mundo, esto convierte a los Dispositivos Móviles en un mercado muy atractivo para el desarrollo de videojuegos. Entre las principales ventajas se encuentran que requieren pocos recursos para su desarrollo y los proyectos tienen una duración corta, de uno o dos meses. Como desventaja, se debe portar el videojuego a una gran variedad de tipos de dispositivos para poder abarcar el mayor público posible, lo cual es complejo y costoso ya que cada modelo tiene características diferentes.

- **Consolas:** Los videojuegos para Consolas son aquellos que se desarrollan para un dispositivo diseñado especialmente para videojuegos. En la actualidad las Consolas que lideran el mercado son Microsoft XBox 360, Sony PlayStation, Sony PSP, Nintendo DS y Nintendo Wii.

Desarrollar para Consolas es más costoso que para PC ya que requiere una mayor inversión en personal, tiempo y recursos tecnológicos. Otra desventaja es que se debe estar aprobado o certificado por la compañía a la que pertenece la consola para poder obtener el kit de desarrollo y vender el videojuego, lo cual hace más difícil acceder a este mercado. Existen algunas excepciones como Xbox Live Community y XNA Creators Club que permiten publicar videojuegos para ser descargados desde la Xbox 360 y además proveen herramientas de desarrollo para esta consola y Windows.

Videojuegos en la sociedad actual

Existe una gran preocupación con el tema de los videojuegos, tanto entre los Educadores, investigadores, psicólogos, padres y otros profesionales, respecto de la posible influencia nociva en el desarrollo de los niños y adolescentes[31].

Un videojuego es un programa informático creado expresamente para divertir, basado en la interacción entre una persona y una máquina donde se ejecuta el videojuego. Éstos recrean entornos virtuales en los cuales el jugador puede controlar a un personaje o cualquier otro elemento de dicho entorno, para conseguir uno o varios objetivos por medio de unas reglas determinadas[22].

Desde la primera patente de videojuego en 1.948 de T. T. Goldsmith Jr. y E. R. Mann, pasando por el archiconocido Tennis o “Pong” de W. Higginbotham (1.958), los videojuegos se han ido introduciendo en la sociedad siendo una parte importante de ella. Actualmente es la industria que más factura superando a la música y el cine; solamente en España, se obtiene una facturación de 967 millones de euros, un 13 por ciento más que en el año anterior, y 100 más que el cine[32].

Con estos datos podemos deducir que los videojuegos se han convertido en el tipo de juego preferido, siendo mecanismos de gran influencia a nivel cultural y social en niños y adolescentes[33].

Según los cánones del diseño de los videojuegos, éstos deben tener una serie de características[22]:

- Existencia de un héroe o protagonista con el cual el jugador debe identificarse sin provocarle rechazo.
- Antagonistas o retos que proponen nuevos desafíos a superar.
- Entregar una realimentación constantemente, sobre todo si los avances son significativos.
- Crear un efecto inmersivo que permita al jugador insertarse en la mecánica del juego.

Lo que se ha visto como algo negativo al ser considerado, en muchos casos, un factor “adictivo”.

Tradicionalmente los videojuegos se han visto como un mecanismo de ocio y entretenimiento sólo válido para los recreos de la escuela, olvidándonos de sus beneficios como herramienta de aprendizaje gracias a sus efectos de estimulación, concentración y entretenimiento[22].

Videojuegos en el aprendizaje

La incorporación de los videojuegos en el proceso de aprendizaje y con ello la incorporación de contenidos didácticos dentro de los programas de ordenador, ha ayudado a evolucionar los recursos didácticos con los que cuentan los docentes a la hora de realizar su profesión. Los videojuegos se han convertido en un medio atractivo para los alumnos y que fácilmente pueden ser utilizados en contextos diferentes dentro del aula[22].

A pesar de que no puede hablarse de investigaciones definitivas, la mayoría del trabajo experimental realizado, tanto cualitativo como cuantitativo, indica que muchos videojuegos favorecen el desarrollo de determinadas destrezas que ayudan al desarrollo intelectual de la persona.

Los videojuegos allanan la adquisición y el desarrollo de ciertas estrategias fundamentales para el aprendizaje: la resolución de problemas, el aprendizaje de secuencias, el razonamiento deductivo y la memorización. También, simplifican la realización de trabajos en grupo de tipo cooperativo o en colaboración y el aprendizaje basado en la resolución de tareas[34].

Existen numerosos estudios que abogan sobre los beneficios de los videojuegos como excelentes herramientas educativas, de los que podemos extraer las siguientes conclusiones[1]:

- **Éxito escolar:** Los alumnos que utilizaron videojuegos incrementaron notablemente su capacidad de comprensión lectora.
- **Habilidades cognitivas:** Los videojuegos proponen ambientes de aprendizaje basados en el descubrimiento y en la creatividad.
- **Motivación:** Los videojuegos suponen un mecanismo de estímulo para los niños, lo que facilita el proceso de aprendizaje y aumenta considerablemente la asistencia a clase.

- **Atención y Concentración:** Los juegos incrementan la atención del alumnado y su concentración a la hora de resolver un problema concreto debido a su naturaleza lúdica.

Problemas vigentes de los videojuegos

Ante las virtudes mostradas anteriormente, nos encontramos con una serie de problemas que surgen por el uso excesivo de los videojuegos, debido en su mayoría a un uso poco controlado.

Estos puntos negativos son:

- **Agresividad:** La mayoría de los videojuegos llevan una violencia explícita en sus diálogos y acciones físicas. Se ha comprobado que la conducta agresiva dentro de los juegos se ve reflejada en el jugador, y más a edades tempranas[3].
- **Prejuicio de Género:** Los videojuegos reflejan diferencias de género a favor de la masculinidad, y esto provoca la absorción de estereotipos erróneos en la vida real.
- **Efectos inmersivos:** Algunos juegos ofrecen un efecto “hipnótico” sobre el jugador que llega a producirle un “autismo electrónico”, provocando un aislamiento de la realidad, lo que puede ser un problema en videojuegos comerciales, se puede tornar en una ventaja en el campo Educativo, siempre y cuando se tenga un control sobre el juego y el jugador[25].

Es importante que a la hora de desarrollar videojuegos Educativos consideremos estos problemas y busquemos diseños acordes tanto a la naturaleza Educativa, como a la edad del futuro jugador. Una posibilidad es seguir la guía de evaluación propuesta por la PEGI (Pan European Game Information). Este baremo establece una clasificación por edades para videojuegos y juegos de ordenador; proporcionando a padres y compradores una mayor confianza al saber que el contenido del juego es apropiado para un grupo específico de edad[22].

Pere Marquès nos sugiere que además de utilizar los videojuegos como recursos Educativos los mismos pueden utilizarse para analizar los valores que presentan y debatir en clase sobre ello: “El profesorado debe promover reflexiones y discusiones que permitan comprender a todos los alumnos los peligros y las consecuencias de aceptar en la vida real los contravalores que asumen en los videojuegos”[34].

Estándares y clasificación

Más allá de las consideraciones prácticas, se debe decidir si el contenido del juego es adecuado para los alumnos teniendo en cuenta su edad. Tal elección puede realizarse siguiendo un sistema de clasificación. Por ejemplo, PEGI[35] (Información Paneuropea sobre Juegos) es un sistema europeo de clasificación de videojuegos. Está respaldado por los principales editores y desarrolladores de Europa. El sistema de clasificación garantiza que el contenido del juego es el adecuado para el público al que está destinado. Se trata de un sistema voluntario utilizado en 32 países europeos y únicamente obligatorios en 2 (Finlandia y Noruega).

PEGI consiste en dos niveles de información para guiar al consumidor. En primer lugar, un logotipo representa la edad mínima recomendada (ver Figura 11).



Fig. 11 Etiquetas de edad mínima PEGI

Una serie de descriptores de contenido del juego, representados en forma de símbolos en el dorso de la caja, indican, cuando sea necesario, la naturaleza del contenido. Hay 8 iconos, dependiendo del tipo de contenido (ver Figura 12).



Fig. 12 Clasificación de Contenidos PEGI

La Etiqueta PEGI OK

Muchos sitios Web y servicios en línea contienen pequeños juegos, por lo que, para dar respuesta a este creciente segmento, existe la etiqueta PEGI OK (ver Figura 13). Cuando un pequeño juego en línea de un sitio Web lleva la etiqueta “PEGI OK”, querrá decir que los jugadores de todos los grupos de edades pueden jugar tranquilamente porque no incluye ningún contenido de juego potencialmente inapropiado.



Fig. 13 Etiqueta PEGI OK

El propietario de un sitio Web o de un portal de juegos puede hacer uso de la etiqueta PEGI OK tras realizar una declaración a PEGI de que el juego no contiene material que precise una clasificación formal.

Para optar a la etiqueta PEGI OK, el juego NO puede contener ninguno de los elementos siguientes:

- Violencia
- Actividad sexual o insinuación sexual
- Desnudo
- Lenguaje soez
- Juegos de apuestas
- Fomento o consumo de drogas
- Fomento del alcohol o tabaco
- Escenas de miedo

Si el juego contuviera alguno de estos elementos, deberá ser clasificado por edades según el sistema estándar de clasificación PEGI. El juego recibirá entonces una clasificación PEGI normal (3, 7, 12, 16 o 18) consistente en una etiqueta de clasificación por edad y descriptor(es) de contenido. Lo mismo ocurre si el juego puede descargarse en el ordenador del usuario.

Características de los videojuegos educativos

Los defensores de los videojuegos señalan que los mismos poseen las siguientes características:

- Tienen un importante potencial Educativo ya que estimulan la capacidad lógica, el desarrollo de estrategias encaminadas a la resolución de problemas, la perseverancia en aras a conseguir una meta y la tolerancia ante el fracaso.
- Permiten desarrollar la coordinación visual -manual, la capacidad de concentrarse en una tarea y de mantener la atención sobre ella.
- Favorecen el contacto social con el grupo de iguales y la participación en actividades comunes.
- Además de entretener, son una introducción a la informática y a las Nuevas Tecnologías.

El utilizar los videojuegos como recurso Educativo requiere del docente un conocimiento de los mismos, con los géneros que presenta el lenguaje que se emplea, las consolas o dispositivos de juego disponible, etc.

Asimismo deberá considerarse si el juego que se elige, se corresponde con la población que se atenderá.

El alumno jugará como parte de una actividad de aprendizaje y deberá ser supervisado y conducido por el facilitador. Si el videojuego no se “juega” no tiene sentido emplearlo como recurso didáctico pero el “abuso” del juego también puede resultar contraproducente[34].

El porqué de la eduversión

Con el uso de los videojuegos se apuesta a la “edutainment” (eduversión), combinación de Educación y entretenimiento. La Eduversión tiene tres tipos de gratificaciones: sensorial, por los estímulos visuales y sonoros; mentales, por la gratificación imaginativa; y psíquica, por el componente catártico que conlleva el juego mediante los procesos de identificación y proyección.

Bartolomé aboga por integrar los videojuegos en la escuela por sus grandes posibilidades: “Dejar de lado los videojuegos hoy es volver a construir una escuela totalmente alejada de la realidad de sus alumnos”[34].

¿Cómo planear una actividad con videojuegos?

Para planear la estrategia o actividad de aprendizaje apoyada en videojuegos Ericka A. Zayas propone considerar las siguientes fases[34] (ver TABLA III):

Tabla III: ACTIVIDADES CON VIDEOJUEGOS

Fases	Aspectos a Considerar
Definir el o los objetivos de la estrategia	Puede ser analizar valores, ejercitar habilidades, adquirir una actitud crítica hacia el uso de la tecnología o juegos, reforzar o aproximarse a temas del currículo, etc.
Elegir el videojuego propicio	Es necesario considerar el tipo de producto con sus requisitos técnicos y los elementos del juego (como el nivel de dificultad para aprender a jugar), así como criterios pedagógicos: relación de habilidades y conceptos, relación del contenido axiológico (valores o contravalores que pone de manifiesto).
Definir los elementos Educativos del	Para esto no hay más que jugarlo, analizar el tiempo mínimo y máximo que puede durar, comprender cómo se juega, qué contenido se aborda, posibles desenlaces, etc.

juego	
Señalar momentos de aprendizaje	Incluir dentro de la estrategia actividades en las que el alumno explore el juego, analice cómo se desarrolla, sintetice lo que hace y las habilidades que emplea para jugar además de evaluar los resultados tanto del juego en sí mismo como de la actividad que realizó.
Diseñar actividades	Planear actividades que permitan jugar y abordar contenido temático, esto se relaciona con el punto 4 y es en donde el profesor o facilitador debe utilizar toda su creatividad para diseñar actividades que además de divertidas permitan aproximarse a contenido o ejercitar habilidades.
Practicar, evaluar y modificar	Como en todo proceso de planeación Educativa el profesor deberá evaluar los resultados de la estrategia y modificarla en caso de ser necesaria.

4.3. CAPÍTULO III: TÉCNICAS, MÉTODOS Y METODLOGÍAS PARA EL DESARROLLO DE VIDEOJUEGOS.

Para el desarrollo del presente trabajo de titulación se utilizaron diferentes herramientas, métodos y metodologías de desarrollo aplicables a los videojuegos, las mismas que a continuación se detallan.

4.3.1. Tecnologías para el desarrollo de videojuegos

4.3.1.1. Lenguajes de programación

Actualmente existen diferentes lenguajes de programación para desarrollar videojuegos, estos han ido surgiendo de acuerdo a las tendencias y necesidades de las plataformas.

a. C#

C# es un lenguaje de programación que se ha diseñado para compilar diversas aplicaciones que se ejecutan en .NET Framework. C# es simple, eficaz, con seguridad de tipos y orientado a objetos. Las numerosas innovaciones de C# permiten desarrollar aplicaciones rápidamente y mantener la expresividad y elegancia de los lenguajes de estilo de C.

b. JavaScript

Lenguaje de programación de formato libre, permite diferenciar entre mayúsculas y minúsculas, así como también permite espacios, tabuladores y comentarios en cualquier parte del código.

Lenguaje de programación interpretado, y se define como orientado a objetos, basado en prototipos, imperativo, débilmente tipado y dinámico.

4.3.2. Herramientas de modelado y animación 3D

Estas herramientas son las que permiten la creación de los objetos o elementos visuales dentro del videojuego.

Algunas consideraciones técnicas de este tipo de herramientas:

- **Uso de Multitextura:** en los objetos tridimensionales, es la capacidad de dar diferentes tipos de textura o múltiples texturas a la superficie de un objeto.
- **Compatibilidad con el motor gráfico seleccionado.**
- **Armatures y animaciones:** el armature es el objeto básico de una animación, es el equivalente al esqueleto humano, las animaciones se las obtiene con el movimiento de los huesos.

Más detalles se pueden revisar en el Anexo 1 del presente documento.

4.3.2.1. Blender

Blender un popular programa de animación en 3D que se pueden utilizar para modelado, renderizado, y completa animación. A pesar de que tiene una pronunciada curva de aprendizaje para los nuevos usuarios, hay un gran número de tutoriales y manuales disponibles en línea, además Blender (ver Figura 14) soporta curvas, mallas poligonales, texto, NURBS y metaballs (objetos 3d con las características físicas del mercurio).



Fig. 14 Logo Blender

Las principales características de Blender son:

- Multiplataforma, libre, gratuito y con un tamaño de origen realmente pequeño comparado con otros paquetes de 3D, dependiendo del sistema operativo en el que se ejecuta.
- Capacidad para una gran variedad de primitivas geométricas, incluyendo curvas, mallas poligonales, vacíos, NURBS, metaballs.
- Junto a las herramientas de animación se incluyen cinemática inversa, deformaciones por armadura o cuadrícula, vértices de carga y partículas estáticas y dinámicas.
- Edición de audio y sincronización de video.
- Características interactivas para juegos como detección de colisiones, recreaciones dinámicas y lógica.
- Posibilidades de renderizado interno versátil e integración externa con potentes trazadores de rayos o “raytracer” libres como kerkythea, YafRay o Yafrid.
- Lenguaje Python para automatizar o controlar varias tareas.
- Blender acepta formatos gráficos como TGA, JPG, Iris, SGI, o TIFF. También puede leer ficheros Inventor.
- Motor de juegos 3D integrado, con un sistema de ladrillos lógicos. Para más control se usa programación en lenguaje Python.
- Simulaciones dinámicas para softbodies, partículas y fluidos.
- Modificadores apilables, para la aplicación de transformación no destructiva sobre mallas.
- Sistema de partículas estáticas para simular cabellos y pelajes, al que se han agregado nuevas propiedades entre las opciones de shaders para lograr texturas realistas.

4.3.2.2. AutoCAD

Es un programa de diseño asistido por computadora para dibujo en dos y tres dimensiones. Actualmente es desarrollado y comercializado por la empresa Autodesk. El término AutoCAD surge como creación de la compañía Autodesk, teniendo su primera aparición en 1982. AutoCAD (ver Figura 15) es un software reconocido a nivel internacional por sus amplias capacidades de edición, que hacen posible el dibujo digital de planos de edificios o la recreación de imágenes en 3D.



Fig. 15 Logo AUTODESK AUTOCAD

AutoCAD es uno de los programas más usados, elegido por arquitectos, Ingenieros y diseñadores industriales. Desglosando su nombre, se encuentra que Auto hace referencia a la empresa creadora del software, Autodesk y CAD a Diseño Asistido por Computadora (por sus siglas en inglés).

Características principales de AutoCAD:

- El programa se destaca por tener grandes características que en cada versión nueva ya son comunes. Al igual que otros programas de diseño asistido por computadora, AutoCAD gestiona una base de datos de entidades geométricas (puntos, líneas, arcos, etc.) con la que se puede operar a través de una pantalla gráfica en la que se muestran éstas, el llamado editor de dibujo. La interacción del usuario se realiza a través de comandos, de edición o dibujo, desde la línea de órdenes, a la que el programa está fundamentalmente orientado. Las versiones modernas del programa permiten la introducción de éstas mediante una interfaz gráfica de usuario o en Inglés GUI (Graphic User Interface), que automatiza el proceso.
- Como todos los programas y de CAD, procesa imágenes de tipo vectorial, aunque admite incorporar archivos de tipo fotográfico o mapa de bits, donde se dibujan figuras básicas o primitivas y mediante herramientas de edición se crean gráficos más complejos. El programa permite organizar los objetos por medio de capas o estratos, ordenando el dibujo en partes independientes con diferente color y grafismo. El dibujo de objetos seriados se gestiona mediante el uso de bloques, posibilitando la definición y modificación única de múltiples objetos repetidos.
- Parte del programa AutoCAD está orientado a la producción de planos, empleando para ello los recursos tradicionales de grafismo en el dibujo, como color, grosor de líneas y texturas tramadas. AutoCAD, a partir de la versión 11, utiliza el concepto de espacio modelo y espacio papel para separar las fases de diseño y dibujo en 2D y

3D, de las específicas para obtener planos trazados en papel a su correspondiente escala. La extensión del archivo de AutoCAD es .dwg, aunque permite exportar en otros formatos (el más conocido es el .dxf). Maneja también los formatos IGES y STEP para manejar compatibilidad con otros softwares de dibujo.

4.3.2.3. SketchUp

SketchUp (ver Figura 16) es un programa de diseño 3D gráfico y tridimensional muy fácil de usar que permite crear, compartir y presentar modelos 3D[36].



Fig. 16 Logo SketchUp

La potencialidad de este software se incrementa con los Plugins (complementos) que se pueden descargar e instalar.

Los modelos 3D creados con SketchUp pueden geolocalizarse en Google Earth[37].

La herramienta incluye todo tipo de opciones de modelado, desde la creación de figuras geométricas básicas hasta la manipulación de vértices y caras, herramientas de texturizado, iluminación o renderizado[38].

SketchUp permite exportar las construcciones a distintos formatos gráficos como JPG, BMP, TIFF, PNG para el renderizado 2D y 3D, DEM, DDF, DWG, DXF, SKP para objetos y escenas 3D. También permite renderizar escenas de vídeo en movimiento a MOV y AVI.

Se trata de una herramienta multipropósito tanto para diseño industrial como arquitectura o decoración.

4.3.2.4. Autodesk Maya

Es un software de animación en 3D que proporciona un flujo de trabajo creativo completo, con todas las herramientas para realizar animación, modelado, simulación, efectos visuales, renderización, rastreo de movimiento y composición dentro de una

plataforma de producción sumamente ampliable, así como también el reto de crear personajes[32] (ver Figura 17).



Fig. 17 Logo MAYA

Esta herramienta supone un punto de partida para hacer realidad su visión en el modelado, la animación, la iluminación y los efectos visuales[39].

4.3.3. Motor gráfico para videojuegos

El motor gráfico provee las rutinas necesarias para representar cada uno de los objetos con su lógica; controla, gestiona y actualiza modelos 3D en tiempo real.

Algunas consideraciones técnicas que debe cumplir:

- **Physics:** se encarga del manejo de colisiones entre objetos dentro del motor, maneja la gravedad de los cuerpos, los terrenos etc.
- **Shaders:** son elementos que permiten iluminar ciertas partes de los objetos 3D, como espadas, escudos, etc.
- **Iluminación:** se diferencia de los shaders porque se aplica de forma global y modifica todo el ambiente del videojuego.
- **Manejo de terrenos:** el motor debe proporcionar esta opción, permitiendo crearlos o importarlo como objetos.
- **Uso de IA:** El motor debe permitir incorporar IA (Inteligencia Artificial), realizando acciones que se puedan activar dependiendo de las variables dadas.
- **SopORTE para distintas consolas:** debe ser portátil, es decir que se pueda correr el videojuego en distintas plataformas o consolas.

4.3.3.1. Unity 3D

Unity 3D (ver Figura 18), es un motor gráfico 3D para PC y Mac que se usa para desarrollar juegos, aplicaciones interactivas, visualizaciones y animaciones en 3D. Unity tiene soporte para plataformas como PC, Mac, Nintendo, Wii, Iphone, Android y la web usando su Plugins "Unity web Player" [40].



Fig. 18 Logo Unity

Unity ha llegado debido al enfoque en las necesidades de los desarrolladores independientes para crear su propio motor del juego con herramientas y licencias. El enfoque de la compañía es el desarrollo de contenidos interactivos en 2D y 3D lo más accesiblemente posible.

Con la aparición de iPhone en el 2008, Unity fue de los primeros motores que empezó a apoyar esta plataforma y en la actualidad, Unity está siendo utilizado por el 53.1% de los desarrolladores para crear cientos de juegos para dispositivos Android e iOS [41].

Unity posee un editor visual para poder crear los juegos en él, pues todo el contenido del juego se construye desde este editor y la forma en que los objetos se comportan, se programan usando un lenguaje de script, no es necesario tener un conocimiento demasiado amplio de lenguajes de programación para hacer uso de esta herramienta[42].

4.3.3.2. UDK (Unreal Development Kit)

UDK (ver Figura 19) es un completo y profesional framework de desarrollo, lanzado por Epic Games en noviembre de 2009. Se basa en el Unreal Engine, que es el motor de juegos desarrollado por la misma compañía e implementado en 1998 en el shooter.



Fig. 19 Logo UNREAL

Unreal Engine 3 ofrece un entorno plenamente integrado de edición a través del famoso Unreal-Editor, todas las herramientas clave del motor son accesibles a través de este sistema[43]. El nuevo Unreal-Content-Browser permite gestionar activos como las mallas, materiales, sonidos y animaciones, más fácil que nunca, permitiendo realizar animaciones los más detallistas posibles.

4.3.3.3. SDK de Cryengine 3

CryEngine 3 (ver Figura 20) es un motor de videojuego desarrollado por Crytek para Microsoft Windows, PlayStation 3 y Xbox 360.



Fig. 20 Logo CRYENGINE 3

El 11 de marzo de 2009, Crytek anunció que iba a presentar el CryEngine 3 en la Game Developers Conference de 2009[44].

El 1 de junio de 2009, fue anunciado que Crysis 2 usaría este motor. Un avance del nuevo motor fue presentado. En la edición 2010 del certamen Imagina, el motor CryEngine 3 obtuvo el premio a la mejor simulación en tiempo real[45].

Crytek es una innovadora tecnología en tiempo real, no sólo mediante el empleo de enfoques de vanguardia, desarrollados en la investigación en todo el mundo para gráfico fotorrealistas en tiempo real, sino también por inventar nuevas soluciones que establecen nuevos estándares en la industria[46].

4.3.4. Requerimientos hardware y software para el uso de las herramientas

Para realizar un trabajo acorde a las exigencias del medio de desarrollo para videojuegos, se hace imprescindible contar con equipos de óptimas condiciones según las especificaciones técnicas previstas por cada herramienta como se describe en la TABLA IV:

Tabla IV: REQUISITOS DEL SISTEMA

Requisitos del Sistema		
Herramienta	Recursos	Hardware
Unity 3D Blender Maya AutoCAD	<ul style="list-style-type: none"> • SO: Windows XP SP2+, 7 SP1+, 8; Mac OS X 10.8+. • Windows Vista no es compatible; y las versiones de servidores de Windows & OS X no se han probado. • GPU: Capacidades de tarjeta de vídeo con DX9 (modelo de shader 2.0). Todo lo que se haya lanzado desde 2004 debería funcionar. • El resto depende principalmente de la complejidad de sus proyectos. <p>Requisitos adicionales para el desarrollo de plataformas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • iOS: Computadora Mac que ejecuta como mínimo la versión OS X 10.9.4 y Xcode 6.x. • Android: Android SDK y Java Development Kit (JDK). • Windows 8/8.1 Store Apps / Windows Phone 8/8.1: 64 bit Windows 8.1 Pro y Visual Studio 2013 Update 2+. • WebGL: Mac OS X 10.8+ o Windows 7 SP1+ (solo editor de 64 bits) <p>Para Ejecutar Juegos de Unity</p> <p>Escritorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • OS: Windows XP+, Mac OS X 10.7+, Ubuntu 12.04+, SteamOS+ • Tarjeta de vídeo: capacidades DX9 (shader modelo 2.0); por lo general, todo lo que se haya lanzado desde 2004 debería funcionar. • CPU: compatible con el conjunto de instrucciones SSE2. • El reproductor web es compatible con IE, Chrome, Firefox, Safari y otros. • iOS: requiere iOS 6.0 o versiones posteriores. • Android: OS 2.3.1 o posterior; ARMv7 (Cortex) CPU o Atom CPU; OpenGL ES 2.0 o posterior. • WebGL: Versión de escritorio de Firefox, Chrome o Safari 	50GB libres en disco duro 8GB de RAM, Intel Core 2 Duo 2.4Ghz. Tarjeta de gráficos. (cualquier tarjeta posterior al 2004)
SketchUp	<ul style="list-style-type: none"> • Windows 7+ y Windows 8+ • SketchUp Pro requiere la versión 4.0 de .NET Framework. 	Procesador de 1GHz. 4 GB de RAM. 16 GB de espacio total en disco. 300 MB de espacio libre en disco duro. Tarjeta de video de clase 3D con 512 MB

4.3.5. Metodología para el desarrollo de videojuegos

A continuación se describen las principales características de las metodologías y se realiza un análisis en base a criterios dados por las especificaciones de cada metodología y sobre las ventajas y desventajas que tienen para el desarrollo de videojuegos. Se resalta las de desarrollo ágil y sus adaptaciones en la industria, ya que se observa que sus características son las que mejor se adaptan con éxito al desarrollo de videojuegos, por los beneficios que reportan las empresas que las implantan[47].

En la TABLA V se describen algunas metodologías utilizadas para el proceso de desarrollo de software[48].

Tabla V: METODOLOGÍAS PARA EL DESARROLLO DE VIDEOJUEGOS

Metodologías para el Desarrollo de Videojuegos		
Metodología	Descripción	Valoración
Waterfall Process	Proceso de desarrollo de software especializado secuencial en el cual el desarrollo se basa en el modelo Cascada a través de las fases de concepción, iniciación, análisis, diseño, construcción y pruebas.	El producto final se demora más de lo esperado ya que cualquier problema que se presente en una de las etapas se tiene que regresar a una anterior para corregirlo. Requiere hacer muchos cambios a los documentos y regresarse a etapas anteriores propicia a que se vuelva un proceso muy desordenado. Sin embargo es uno de los procesos más populares en la industria de los videojuegos.
Rational Unified Process	Es un proceso de desarrollo de software iterativo, es adaptable y entallable para satisfacer las necesidades del equipo del proyecto.	Un proceso muy completo pero no está enfocado al desarrollo de videojuegos. Demasiada documentación permite realizar un buen producto con lo que ello conlleva (tiempo, dinero y personas involucradas). Concluimos que no es necesario tener tanta documentación para el desarrollo de un videojuego.
Essential	Consiste en integrar las prácticas	EssUP promueve un buen trabajo

<p>Unified Process</p>	<p>acertadas que son recursos de los tres campos principales del proceso: el campo del proceso unificado, métodos ágiles y el campo de madurez del proceso. Cada uno de ellos apoya a capacidades diferentes. EssUP se centra en las prácticas esenciales que se creen deben tener todos los proyectos de desarrollo de software.</p>	<p>en equipo y está preparado para separar el trabajo creativo del mecánico. Separa los artefactos en alfa y beta, siendo alfa los más importantes en el proyecto. Es posible separar las prácticas del proceso y adaptarlas al desarrollo de videojuegos.</p>
<p>OpenUP</p>	<p>OpenUP es un proceso mínimo y suficiente, lo que significa que solo el contenido fundamental y necesario es incluido. La mayoría de los elementos de OpenUP están declarados para fomentar el intercambio de información entre los equipos de desarrollo y mantener un entendimiento compartido del proyecto, sus objetivos, alcance y avances.</p>	<p>La descripción del proceso insiste mucho en la colaboración en equipo y la inclusión de stakeholders como parte del proceso. Es de cierta manera similar a Scrum, a diferencia que en Scrum los stakeholders no participan en las reuniones diarias para comentar el estado del proyecto. Sin embargo hay muy poca información del proceso como para realmente separarlo de las demás variaciones de Unified Process, pero la filosofía del arduo trabajo en equipo es esencial para el desarrollo de videojuegos.</p>
<p>Team Software Process</p>	<p>Es un conjunto de procesos estructurados que indican qué hacer en cada fase del desarrollo del proyecto y muestra cómo conectar cada fase para construir un producto completo). El objetivo principal de TSP es completar con éxito, a través de varios ciclos de desarrollo incremental, un pequeño proyecto de software con calidad, siguiendo fielmente el proceso y manteniendo durante cada ciclo de desarrollo un equipo eficiente y</p>	<p>Proporciona un balance entre proceso, producto y equipo de trabajo. Sus fases y tareas están bien definidas. Contiene todas las formas, guiones y estándares necesarios para poder registrar y seguir el proceso. Nos enseña los procedimientos para iniciar un proyecto, los pasos para poder guiarlo y nos muestra como analizar y reportar los datos obtenidos. Lo más interesante de este proceso es</p>

	colaborativo.	el documento Postmortem, artefacto que comparte con MSF, pero en TSP esa retroalimentación ocurre por ciclo, similitud que comparte con Scrum.
Microsoft Solution Framework	Microsoft Solution Framework es una serie de principios, modelos, disciplinas, conceptos y guías para diseñar aplicaciones de Microsoft. Consiste en una serie de ciclos pequeños e iteraciones. Este modelo permite el desarrollo rápido con aprendizaje y refinación continua debido al entendimiento progresivo de los requerimientos de los clientes. Utiliza una metodología pesada y ágil.	La filosofía de MSF es que no hay una sola estructura o proceso que se aplica óptimamente a los requerimientos y ambientes de todo tipo de proyectos, por lo tanto se puede adaptar y soportar cualquier proyecto sin importar el tamaño o complejidad y reteniendo una serie de principios y perspectivas que podrían ser adaptables al proceso de desarrollo de un videojuego.
Scrum Framework	Scrum es un framework de desarrollo de software iterativo-incremental utilizado en el desarrollo de software ágil. El trabajo está estructurado en ciclos conocidos como sprints. Durante cada sprint los equipos toman los requerimientos de una lista ordenada por prioridades conocidas como historias de usuario. Al terminar cada sprint, se tiene una versión potencialmente final del producto.	Scrum facilita la iteración, permite a los equipos entregar características pulidas para probar la calidad del juego a lo largo de su desarrollo y así incorporar la retroalimentación de jugadores. Scrum no es solo para programadores, involucra a muchas personas a un solo proyecto. Es útil debido a que los videojuegos hoy en día se vuelven más complejos e involucran a personas multidisciplinarias. Por estas razones, consideramos Scrum ideal para el desarrollo de videojuegos.

4.3.5.1. Codificar y Corregir

El modelo codificar y corregir (code-and-fix) (ver Figura 21) consiste, según Steve McConnell, en escribir código y luego corregir los errores del mismo. McConnell afirma que “Si no se ha seleccionado explícitamente el modelo de proceso, probablemente se está utilizando codificar y corregir por defecto. Si no se ha hecho mucha planificación, sin duda se está utilizando codificar y corregir”[49].

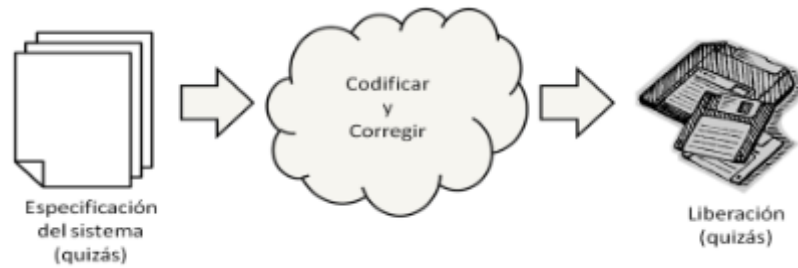


Fig. 21 Procesos de la Metodología Codificar y Corregir

Este modelo comienza con una idea general de lo que se quiere construir, pudiendo existir una especificación formal o no. Luego se utiliza cualquier combinación de metodologías informales de diseño, codificación, corrección y verificación apropiadas hasta que se obtiene el producto final.

4.3.5.2. Cascada

Las metodologías de tipo cascada o cascada iterativa se usan desde hace años en la industria de videojuegos y en el software en general. Los proyectos de videojuegos en particular, atraviesan ciertas fases que se convirtieron en estándares de la industria. En la Figura 22 se muestra dicho modelo de proceso. A continuación se describen esas fases y sus objetivos[47].

El desarrollo del concepto es la primera etapa del diseño de un videojuego. El equipo en esta fase consiste solamente de un diseñador, un líder técnico, un artista de concepto y un productor. El objetivo principal es decidir sobre que es el videojuego y ponerlo en papel claramente de forma que cualquiera pueda entenderlo. Durante esta fase se deciden los principales elementos del Gameplay, se crea arte de concepto y comienza a escribir la historia.

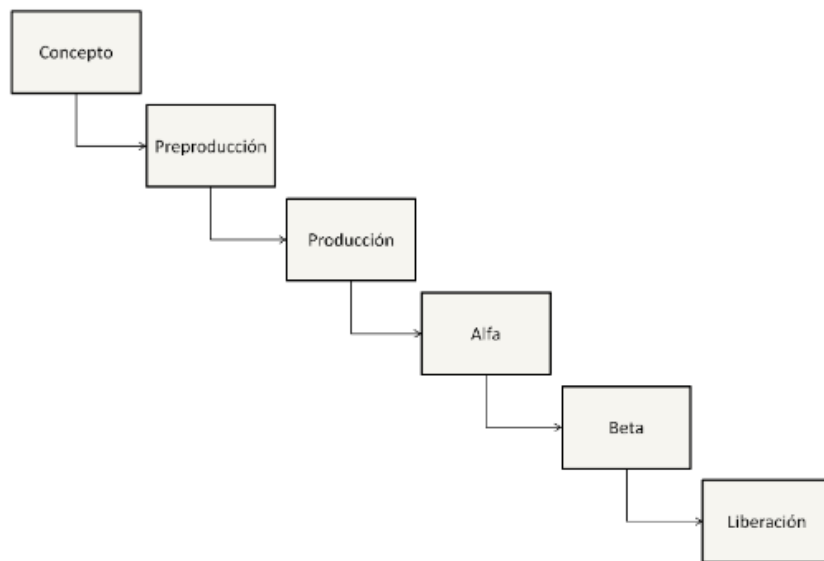


Fig. 22 Fases de la Metodología en Cascada

Los objetivos de la fase de preproducción son, completar el diseño del videojuego, planificar el proyecto y crear la biblia de arte (describe la estética del videojuego y todos los objetos visuales a ser creados). También se hacen prototipos técnicos que demuestran la factibilidad de las nuevas tecnologías que se esperan utilizar. La preproducción prueba que el equipo puede hacer el videojuego y que vale la pena hacerlo.

La fase de producción, también llamada desarrollo, es el comienzo de la construcción del videojuego. Durante esta se escribe el código, se crea el arte gráfico y el arte sonoro, los niveles y el resto de los elementos que componen al videojuego. En esta fase la idea sobre el videojuego puede cambiar o evolucionar, pudiéndose desarrollar nuevas características o eliminar otras. Se deben completar y mantener actualizados los documentos ya generados.

La fase alfa comienza cuando existe una versión del videojuego que se puede jugar de principio a fin. En esta versión se encuentran implementados el motor de juego, la interfaz de usuario y todos los grandes subsistemas del videojuego. Esto no implica que todo el contenido audiovisual esté terminado e integrado. Cuando se llega a la versión alfa el foco del trabajo cambia de construir a terminar y de crear a corregir. Es el momento para mirar en detalle las características del videojuego y decidir si alguna de ellas debe ser eliminada para cumplir con los tiempos planificados. Se incorporan verificadores al proyecto para identificar la mayoría de errores posibles.

Además, es la primera vez que el videojuego es visto y evaluado por gente que no pertenece al equipo de desarrollo.

En la fase beta existe una versión del videojuego con todo el contenido audiovisual integrado y todas las características implementadas. En esta fase el desarrollo se detiene y lo único que se hace es corregir errores. El objetivo es estabilizar el proyecto y eliminar la mayor cantidad de errores posible antes de liberar el juego.

Una vez solucionados los errores encontrados en la fase beta (o al menos los más críticos) se obtiene la versión candidata para la liberación final. Aquí se congela el código y queda pendiente de aprobación para pasar a ser la versión final. Solo se permite corregir errores que son fatales para el progreso del videojuego. En la fase de liberación se obtiene la versión final para comercializar una vez que el videojuego se verifica y valida.

Metodologías Ágiles

Los procesos y metodologías ágiles se basan en el manifiesto ágil [50] que plantea:

- Individuos y sus interacciones frente a procesos y herramientas.
- Software en funcionamiento frente a documentación exhaustiva.
- Colaboración del cliente frente a una negociación de contrato.
- Respuesta al cambio frente a seguir un plan.

Esto quiere decir que aunque los términos de la derecha tienen valor, se valoran más los de la izquierda.

Son varias las metodologías ágiles existentes, algunos ejemplos son Open Up, Crystal Methods, Feature-Driven Development (FDD) y Lean Development, Scrum, SUM y XP. En particular aquí se describen éstas últimas por la existencia de casos de éxito y los beneficios que reportan para el desarrollo de videojuegos.

4.3.5.3. Scrum

SCRUM es una metodología ágil para administrar y controlar el desarrollo de software de un producto en forma iterativa e incremental. Una de sus características es que no indica prácticas específicas a seguir durante el desarrollo. Esto brinda flexibilidad y permite ajustar el proceso a la realidad y forma de trabajo de cada proyecto, así como a los diferentes requerimientos de los clientes.

SCRUM se estructura en tres fases denominadas pre-game, game y post-game [51] (ver Figura 23).

Durante el pre-game se define el producto basado en las características conocidas, estimando su tiempo y costo. También se analiza el sistema a construir, se define la arquitectura y se realiza un diseño de alto nivel de la solución. La fase de game consta de iteraciones, llamadas sprints que duran de dos a seis semanas y donde se desarrollan las características del producto. Al comienzo de cada una se realiza su planificación, donde se describen, priorizan y estiman las características que se van a desarrollar y al concluir se evalúa su resultado. El post-game es el cierre del proyecto, donde se prepara la liberación del producto, se verifican las versiones a entregar y se realiza la documentación final.

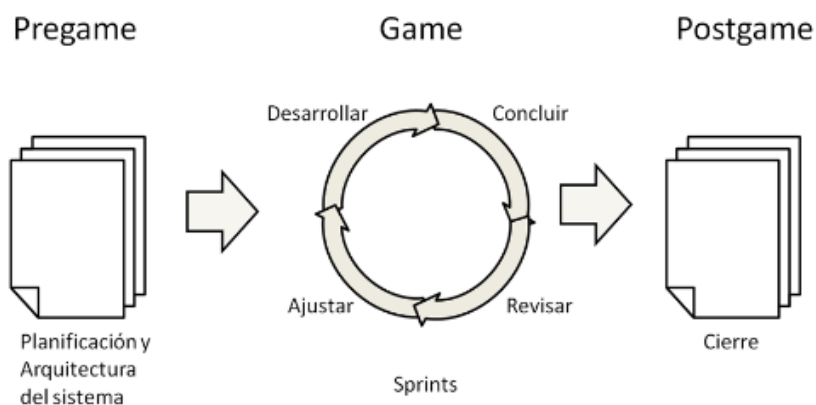


Fig. 23 Fases de la Metodología SCRUM

La metodología define tres roles entre los cuales se dividen todas las responsabilidades de un proyecto: Product Owner, Scrum Master y Scrum Team.

- **El Product Owner** está a cargo del proyecto y es quien maneja y prioriza las características a desarrollar.
- **El Scrum Master** es el responsable de que los miembros del equipo sigan el proceso como es debido y de remover los impedimentos que surjan en el transcurso de este.
- **El Scrum Team** es un equipo multidisciplinario y auto organizado, y su cometido principal es construir el producto que el Product Owner especifica.

Además se define un conjunto de artefactos a utilizar, Product Backlog, Sprint Backlog, Sprint Burndown Chart, Release Burndown Chart, Task Board y Potentially Shippable Product.

- ✓ **El Product Backlog** representa el conjunto de todas las características que definen el producto.
- ✓ **El Sprint Backlog** representa el conjunto de todas las características y tareas a las cuales el equipo se compromete a realizar durante la iteración actual.
- ✓ **El Sprint Burndown Chart** representa gráficamente el trabajo que resta realizar para la iteración actual.
- ✓ **El Release Burndown Chart** representa gráficamente el progreso del trabajo respecto al plan de entregas.
- ✓ **El Task Board** representa el estado de las tareas que el equipo está realizando durante la iteración actual.
- ✓ **El Potentially Shippable Product** representa el producto actual, el obtenido por todos los incrementos de cada iteración

4.3.5.4. SUM para videojuegos

La metodología SUM para videojuegos tiene como objetivo desarrollar videojuegos de calidad en tiempo y costo, así como la mejora continua del proceso para incrementar su eficacia y eficiencia. Pretende obtener resultados predecibles, administrar eficientemente los recursos y riesgos del proyecto, y lograr una alta productividad del equipo de desarrollo. SUM fue concebida para que se adapte a equipos multidisciplinarios pequeños (de tres a siete integrantes que trabajan en un mismo lugar físico o estén distribuidos), y para proyectos cortos (menores a un año de duración) con alto grado de participación del cliente [47].

SUM adapta para videojuegos la estructura y roles de SCRUM. Se utiliza esta metodología ya que brinda flexibilidad para definir el ciclo de vida y puede ser combinado fácilmente con otras metodologías para adaptarse a distintas realidades.

➤ Roles

La metodología define cuatro roles: equipo de desarrollo, productor interno, cliente y verificador beta. El productor interno y el cliente se corresponden en forma directa con los roles de Scrum Master y Product Owner de SCRUM respectivamente.

El equipo de desarrollo tiene las características del Scrum team, pero a diferencia de Scrum se definen subroles dentro del equipo.

Estos se corresponden con los que se utilizan habitualmente en la industria local y son los de programador, artista gráfico, artista sonoro y diseñador de juego. Es necesario esta definición ya que se requiere una alta especialización para satisfacer las distintas

disciplinas que involucra del desarrollo de videojuegos, aspecto no contemplado en Scrum.

El rol de verificador beta no está presente en Scrum pero se detecta su existencia en el relevamiento de la realidad local y en la industria del videojuego en general. Su responsabilidad es la de realizar la verificación funcional del videojuego y comunicar su resultado.

➤ **Ciclo de Vida**

El ciclo de vida se divide en fases iterativas e incrementales que se ejecutan en forma secuencial con excepción de la fase de gestión de riesgos que se realiza durante todo el proyecto. Las cinco fases secuenciales son: concepto, planeación, elaboración, beta y cierre, (ver Figura 24). Las fases de concepto, planificación y cierre se realizan en una única iteración, mientras que elaboración y beta constan de múltiples iteraciones.

Las fases surgen como adaptación al desarrollo de videojuegos de las fases pre-game, game y post-game que presenta Scrum, donde las dos primeras coinciden con las fases de planeación y elaboración, mientras que la tercera se corresponde con las fases de beta y cierre. Esta división se realiza ya que la fase beta tiene características especiales en la industria de videojuegos.

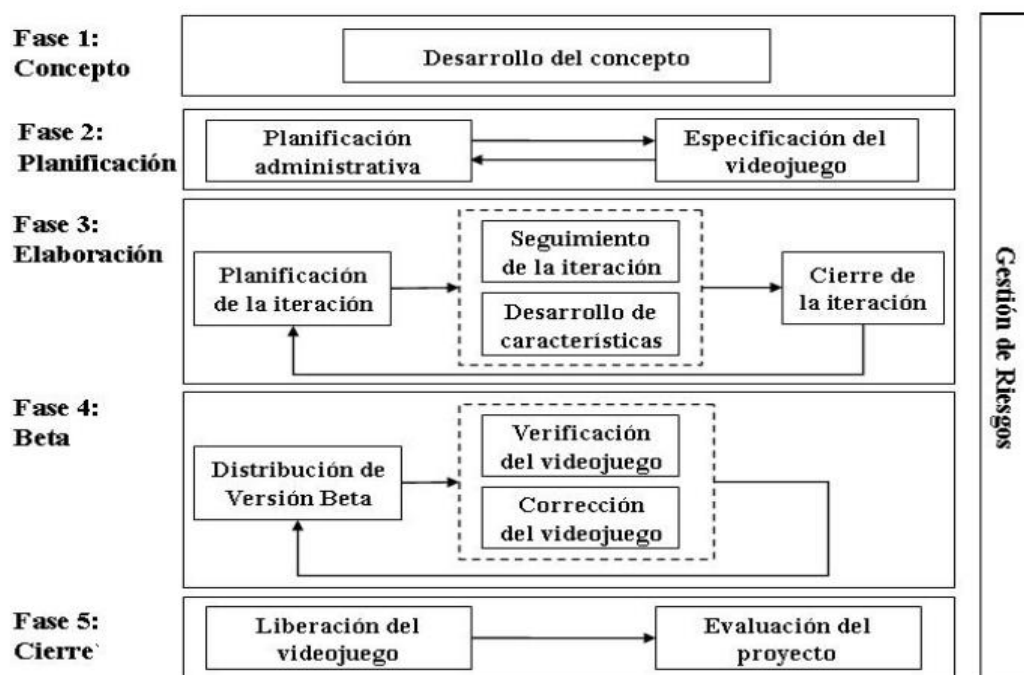


Fig. 24 Fases de la Metodología SUM para Videojuegos

La fase de concepto no se corresponde con ninguna etapa de Scrum y se agrega ya que cubre necesidades específicas para el desarrollo de videojuegos y se identifica su uso en la realidad local y en la industria mundial.

➤ **Alcance**

- ✓ Equipos pequeños (de 2 a 7 integrantes).
- ✓ Proyectos cortos (menores a un año de duración).
- ✓ Equipos multidisciplinarios.
- ✓ Equipos que comparten un lugar de trabajo o están distribuidos.
- ✓ Alto grado de participación del cliente.

4.3.5.5. Extreme Programming

Extreme Programming (XP) es un proceso de desarrollo ágil que puede ser usado por equipos de tamaño pequeño a mediano para desarrollar software de alta calidad con un presupuesto y en un tiempo previsible, y con una sobrecarga de trabajo mínima [52].

El proceso de XP, (ver Figura 25), consiste a grandes rasgos, en relevar los requerimientos a través de historias de usuario (User Stories). Luego se realiza el plan para la siguiente liberación y se itera hasta desarrollar las funcionalidades acordadas.

Finalmente, si las pruebas de aceptación son aprobadas por el cliente, se obtiene una liberación y se comienza de nuevo.



Fig. 25 Procesos de la Metodología XP

En resumen, XP es una colección de valores y buenas prácticas. La mayor parte de estas han sido usadas en la industria durante años. XP las identifica y las agrupa, ya

que usándolas en conjunto, es cuando realmente se obtiene el mayor beneficio. Las prácticas de XP son:

- **Planning Game:** determinar rápidamente el alcance de la próxima liberación combinando las prioridades del negocio y las estimaciones técnicas. A medida que la realidad cambia hay que actualizar el plan.
- **Small Releases:** poner un sistema simple rápidamente en producción, luego liberar nuevas versiones en ciclos cortos.
- **Metaphor:** guiar el desarrollo con una simple historia de cómo funciona el sistema.
- **Simple Design:** el sistema debe ser diseñado tan simple como sea posible en cada momento. La complejidad innecesaria es removida tan pronto como es descubierta.
- **Testing First:** continuamente escribir pruebas unitarias, que deben ejecutarse exitosamente para continuar con el desarrollo. Los clientes escriben pruebas para demostrar que las características están terminadas.
- **Refactoring:** reestructurar el sistema sin modificar su funcionamiento para remover duplicación, mejorar la comunicación o agregar flexibilidad.

4.3.5.6. Diseño de criterios de evaluación de las metodologías

Para determinar los criterios de evaluación de las metodologías ágiles, se ha tomado en cuenta el conocimiento adquirido de cada una de ellas y las características que presentan cada una. Por lo tanto los parámetros evaluados son los mostrados en la TABLA VI:

Tabla VI: CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS

	Criterio de Evaluación	Peso (%)
1	Grado de Conocimiento	20
2	Soporte orientado a objetos	10
3	Adaptable a cambios	15
4	Basada en historias de usuario o casos de uso	10
5	Documentación adecuada	10
6	Facilita la integración de las etapas de desarrollo	10
7	Relación con UML	10
8	Desarrollo de software sobre cualquier tecnología	15
	TOTAL	100

Como se puede apreciar en la tabla, el grado de conocimiento de la metodología ocupa el mayor porcentaje, junto con la adaptabilidad a cambios y permitir el desarrollo

de software sobre cualquier tecnología, lo cual da el indicador de qué metodología es la más acorde para desarrollar el presente trabajo de titulación.

Evaluación y selección de la metodología

Tabla VII: EVALUACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS

	Peso (%)	20	10	15	10	10	10	10	15	100
Metodologías	Criterios	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
XP		15	10	15	10	6	7	6	10	79
SCRUM		19	8	15	10	10	8	8	15	93
SUM		19	8	15	10	9	9	8	15	93
Codificar y Corregir		10	7	5	8	8	9	10	12	69
Cascada		15	6	5	8	10	7	10	13	74

De acuerdo al análisis comparativo realizado en base a los criterios dispuestos en la TABLA VII, se llega a determinar que las metodologías más acordes para el desarrollo de videojuegos son la SCRUM con el 93% y SUM con el mismo porcentaje (Ver tabla 5), esto debido a que la metodología SUM es una variante de la SCRUM, con marcadas diferencias que se harán notar en el desarrollo del Trabajo de Titulación, por lo tanto será la metodología a usar a lo largo del proceso.

4.3.6. Qué esperar del videojuego: Probar el juego

En este apartado se dan las pautas para el docente, pues una vez que ha encontrado el juego adecuado para reforzar sus clases, como el videojuego aquí desarrollado u otras opciones, debería hacer una prueba para comprobar que el contenido es adecuado para los alumnos y para el tema tratado. Igualmente, asegurarse de revisar todos los tutoriales y leer de antemano toda la información importante. Preste especial atención a los puntos siguientes[30]:

Consideraciones Técnicas:

- **Interfaz de usuario:** debe ser clara, intuitiva y fácil de usar. Algunos niños pueden dejar de disfrutar del videojuego porque encuentran difícil realizar tareas comunes como navegar entre menús o mover al protagonista.
- **Guardar y cargar el juego:** el juego debe permitir guardar la partida en el nivel alcanzado y reanudarla en otro momento. Esta función es especialmente útil cuando se dispone de poco tiempo en la sala de informática.
- **Audio:** si el juego tiene sonido, debe haber un botón de silencio.

- **Personalización:** debe comprobar si se puede personalizar el juego (personajes, color, situaciones o nivel de dificultad). La personalización permite mantener los desafíos, por ejemplo, mediante niveles de dificultad.

Consideraciones Contextuales:

- **Edades:** las actividades y las habilidades necesarias deberían ser las adecuadas para el grupo de edad al que está destinado.
- **Lenguaje:** el nivel del lenguaje utilizado debería ser el adecuado para el grupo de edad.
- **Tiempo:** debe estimar el tiempo necesario para completar los desafíos y asegurarse así de que los alumnos disponen del tiempo necesario para terminar los niveles de la partida y beneficiarse de las características educativas. El tiempo necesario para finalizar varía en función del juego.
- **Tener en cuenta a los niños con discapacidad:** debería comprobar si el videojuego se adapta a las personas con discapacidad.
- **Juegos en red:** si se juega en Internet y hay interacción entre los participantes mediante texto o chat, deberían tomarse las medidas necesarias para prevenir el acoso y utilizar mecanismos para detectar y condenar dicho comportamiento. Es muy importante que los niños se sientan seguros cuando jueguen y que tengan la posibilidad de denunciar aquellos comportamientos inaceptables que encuentren.

Consideraciones Pedagógicas:

- **Curva de aprendizaje:** el juego debería tener una curva de aprendizaje sencilla que permita a los jugadores cometer errores al empezar.
- **Contenido educativo:** el contenido del juego debería ilustrar la materia enseñada. Aunque el contenido no esté estrictamente relacionado con el plan de estudios, puede que aporte una representación clara y simplificada de alguno de los conceptos enseñados.
- **Objetivos claros:** los docentes deberían asegurarse de que los objetivos del juego están claramente definidos para que los alumnos sepan exactamente lo que se les pide. Pueden darse situaciones frustrantes si las instrucciones no son precisas y los alumnos podrían sentirse bloqueados porque no saben cómo avanzar en el juego.
- **Progresión clara:** los docentes deberían comprobar si se muestra la progresión del jugador en marcadores o barras de progresión. Esto ayudará a los alumnos a tener una actitud positiva respecto a su prestación y les mostrará que sus

acciones influyen en su progresión. Debería motivar a los jugadores a responsabilizarse de sus actividades de aprendizaje.

- **Comentarios:** los comentarios a los jugadores deberían ser moderados. Los consejos prácticos y la ayuda verbal ayudan a mantener la atención.
- **Oportunidades para colaborar y trabajo en grupo:** es recomendable utilizar videojuegos que permitan a los jugadores participar en actividades colaborativas.
- **Evaluación y seguimiento:** los programas que siguen el progreso de los alumnos le permitirán analizar aquellos aspectos que no se entendieron bien y dónde se necesita más trabajo.
- **Oportunidades para la creatividad:** debería comprobar si el material del videojuego fomenta la creatividad de los alumnos permitiéndoles crear y compartir objetos.
- **Ayuda:** debería disponerse de un apartado de ayuda comprensible. En la medida de lo posible, es recomendable imprimirlo y tenerlo listo para los alumnos antes de que empiecen a jugar.

4.3.6.1. ¿Cómo organizar el aula y a los alumnos?

Una vez probados los videojuegos y tras decidirse utilizarlos como recurso pedagógico, tiene que determinar la situación que será más beneficiosa para ayudar a los alumnos. Han de tenerse en cuenta varios elementos clave:

Elementos técnicos y contextuales:

- Si el juego tiene sonido y las actividades no son colaborativas, los alumnos deberían utilizar auriculares.
- Puede que tenga que crear grupos, dependiendo del tipo de juego y de los objetivos formativos. Será muy efectivo para que los alumnos inicien debates o actividades colaborativas.
- Hagan descansos: se recomienda que cada 45 minutos los alumnos hagan descansos de 5 minutos.
- Asegúrese de que la iluminación del aula es la adecuada. Puede evitar así episodios de ataques epilépticos.

Elementos Pedagógicos:

Antes de la clase:

- Identifique los objetivos formativos.
- Identifique aquellas partes o niveles del juego que mejor respalden los objetivos formativos.

- Imprima la lista de objetivos y el apartado de ayuda (o cuadernillo) del juego para dárselo a los alumnos.

Durante la clase:

- Explique en primer lugar los objetivos de la sesión.
- Haga una demostración del juego y explique la forma de realizar las tareas comunes (acceso a la ayuda, navegación en los menús o mover al personaje).

5. Materiales y Métodos

5.1. Métodos

Para la ejecución del presente trabajo de titulación, fue conveniente y necesaria la adopción de métodos que permitan obtener e interpretar información relevante y fiable, para ello se hizo uso de los siguientes métodos:

5.1.1. Método Científico: El método científico se lo utilizó para ir moldeando y diseñando los resultados obtenidos del objeto de estudio y consecuentemente la corrección de errores según el avance del proceso de investigación. Así también, permitió la adaptación de un trabajo planificado y sustentable. Además de aplicar los conocimientos adquiridos mediante la ciencia disponible a nuestros medios y alcanzar mayor experiencia

5.1.2. Método Deductivo: El método deductivo se lo utilizó como ayuda para la comprensión y desarrollo del análisis y diseño del videojuego, en donde se tomó como referencia los videojuegos más populares, hasta llegar a particularizar y determinar uno que se ajuste a los procesos de enseñanza-aprendizaje del medio.

5.1.3. Método Inductivo: Éste singular método se utilizó para la implementación y pruebas del videojuego, para que de esta forma pueda ser considerado dentro del ámbito educativo como herramienta de enseñanza.

5.2. Técnicas

Para la recolección de la información útil para el desarrollo del trabajo de titulación, se consideró el uso de las siguientes técnicas de investigación:

5.2.1. Análisis de información: Se utilizó para recopilar toda la información actual y relevante a cerca del desarrollo de videojuegos y su impacto social, para determinar las principales necesidades que se requieran para tener un prototipo adaptable al medio.

5.2.2. Observación Directa: Mediante una observación de campo se llegó a constatar la problemática que ocurre en el aprendizaje de la asignatura de historia, así mismo se utilizó esta técnica para acoplar una premisa de solución factible a las necesidades de los estudiantes y docentes

5.2.3. Búsqueda de información científica: Se utilizó para sustentar el desarrollo del presente trabajo en base a conocimientos adquiridos de múltiples personas que han hecho uso de la investigación científica, así como para plantear la solución, obtener y generar nuevos conocimientos y herramientas en base a la temática.

6. Resultados

A continuación se describen los resultados de cada uno de los objetivos planteados para el desarrollo del presente trabajo de titulación.

Problema: La conciencia social y el autodescubrimiento de la historia por parte del estudiante mejoraran mediante el desarrollo de un videojuego para la enseñanza-aprendizaje de la historia de los sitios turísticos de la ciudad de Loja

A continuación se detalla de manera esquematizada las fases y actividades que engloban los objetivos del presente trabajo de titulación:

6.1. FASE I: Realizar un análisis de procesos aplicables a los videojuegos para hacerlos llamativos ante el jugador.

Se han recopilado cuatro casos de éxito que están específicamente orientados al ámbito educativo, los mismos que ayudan a ver las diferentes formas de lograr introducir esta nueva tendencia educativa en el aula, además de cuatro estudios en referencia a los diversos tipos de videojuegos educativos existentes y respecto a la situación actual de la industria del videojuego a nivel local, nacional e internacional, los cuales se analizan según las actividades planteadas para el cumplimiento de dicho objetivo.

6.1.1. Actividad 1: Análisis de casos de éxito de la aplicabilidad de videojuegos en entornos educativos

Los diferentes puntos de vista desde los cuales se toma a los videojuegos hacen que se establezca una controversia entre si es bueno o malo su utilización dentro del ámbito educativo.

En la primera actividad se han recopilado tres casos de éxito, donde se tratan las diversas posibilidades, ventajas y desventajas, así como algunas recomendaciones para el buen uso de los videojuegos dentro del aula.

Los casos de éxito recopilados son los siguientes:

Caso de éxito 1: Las posibilidades educativas de los videojuegos. Una revisión de los estudios más significativos.

Caso de éxito 2: Certezas e interrogantes acerca del uso de los videojuegos para el aprendizaje.

Caso de éxito 3: El uso educativo de los videojuegos.

Los casos de éxito se encuentran detallados en el apartado Revisión de Literatura, **CAPÍTULO I: RECOPIACIÓN DE CASOS DE ÉXITO RESPECTO AL DESARROLLO, USO Y APLICACIÓN DE LOS VIDEOJUEGOS EN LA EDUCACIÓN.**

▪ **Análisis de los Casos Expuestos.**

Para una mejor comprensión de los casos de éxito analizados en esta fase, se elaboró una tabla comparativa donde se especifica los criterios, ventajas, desventajas y recomendaciones del uso de los videojuegos en la educación (ver TABLA VIII).

Este análisis se realizó para sustentar el tema objeto de estudio y para obtener un conocimiento sobre las posibilidades que se tiene para lograr fomentar el uso de los videojuegos dentro de la educación general básica.

TABLA VIII: ANÁLISIS DE CASOS DE ÉXITO

Caso Éxito	Criterios	Puntos Fuertes	Consideraciones	Recomendaciones
Las posibilidades Educativas de los Videojuegos. Una Revisión de los Estudios más Significativos.	Investigaciones sobre las cualidades Educativas de los videojuegos: Adquisición de destrezas y habilidades, contribuciones al razonamiento y la capacidad cognoscitiva, difusión de ideas y valores, socialización y modelación de conductas.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Valor cognitivo de los videojuegos ✓ Adquisición de Destrezas y Habilidades ✓ Videojuegos y Alfabetización ✓ Videojuegos como medio de prevención y promoción de la salud ✓ Atributos procedimentales de los videojuegos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Los juegos poseen lo que en psicología suelen denominarse factores dinamizadores de nuestra conducta; es decir poseen el suficiente atractivo y la suficiente motivación como para que los niños y jóvenes sean incapaces de sustraerse a su dinámica interna 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Asociación Española de Distribuidores y Editores de Software de entretenimiento (ADESE) adoptó un Código de Autorregulación en 2001 mediante acuerdo con la Administración y organizaciones de consumidores. ✓ PEGI: Información Paneuropea sobre Juegos
Certezas e interrogantes acerca del uso de los videojuegos para el aprendizaje.	Analizar la conexión real entre una amplia tipología de juegos y las posibilidades formativas de los mismos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Modalidades de los juegos digitales ✓ El videojuego como medio educativo. <ul style="list-style-type: none"> • El uso del 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Los juegos educativos no son muy populares entre los niños ya que no suelen presentar contextos de inmersión 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Hay que innovar en las metodologías educativas para poderlos integrar de una forma coherente y

		<p>videojuego como contexto</p> <ul style="list-style-type: none"> • El aprendizaje inmersivo • El desarrollo de las soft-skills. • El aprendizaje complejo <p>✓ Efectos del videojuego para el aprendizaje</p> <p>✓ La incorporación de los videojuegos en la escuela</p>	apropiados	<p>adecuada.</p> <p>✓ Aparición de los denominados serious games (juegos serios).</p> <p>✓ El profesorado debe tener un criterio claro para planificar el formato de uso e integración en el aula</p>
El uso educativo de los videojuegos	Hablar de experiencias realizadas con videojuegos comerciales, experiencias con videojuegos educativos y, experiencias realizadas con juegos serios	<p>✓ Experiencias con videojuegos comerciales</p> <p>✓ Experiencias con videojuegos educativos</p> <p>✓ Experiencias con videojuegos serios</p>	<p>✓ ¿Crean adicción?</p> <p>✓ ¿Aíslan de los demás?</p> <p>✓ Un juego para él y otro para ella...</p> <p>✓ ¿Cómo influyen en el rendimiento?</p>	<p>✓ Gestión del tiempo</p> <p>✓ El espacio de juego</p> <p>✓ El contenido del juego</p> <p>✓ La sustitución de otras actividades</p>

6.1.2. Actividad 2: Análisis de videojuegos desarrollados con fines educativos

Con la ayuda de internet se puede tener acceso a un sin número de aplicaciones dedicadas al entretenimiento y diversión del usuario, pero con orientación a fines educativos resulta un tanto menor esta búsqueda.

En la segunda actividad se han recopilado un caso de éxito y un estudio respecto del desarrollo de videojuegos con fines educativos

Los casos recopilados son los siguientes:

Caso de éxito 1: Análisis de las herramientas Unity y Blender para el desarrollo de videojuegos con un enfoque educativo.

Estudio 1: Los mejores videojuegos educativos.

Los detalles de los documentos citados se encuentran en el apartado Revisión de Literatura, CAPÍTULO I: RECOPIACIÓN DE CASOS DE ÉXITO RESPECTO AL DESARROLLO, USO Y APLICACIÓN DE LOS VIDEOJUEGOS EN LA EDUCACIÓN.

▪ **Análisis de los Casos Expuestos.**

En primer lugar un resumen del caso de éxito sobre Unity y Blender como herramientas para el desarrollo de videojuegos resultan de gran ayuda, prestándoles gran dedicación a aprender de ellas, pues sus ventas son muchas para poder realizar un producto de calidad. Así el caso de éxito cita La temática de los problemas medio ambientales tales como la deforestación y la contaminación por basura, a través un videojuego llamado “Nature: The Awakening of L3”, que pretende crear conciencia sobre dicha problemática.

Se resalta a los videojuegos como herramienta Educativa

- ✓ La lúdica como un complemento a la Educación

Donde se resaltan ventajas como:

- Enseñar a los estudiantes a tomar decisiones ante problemas reales.
- Preparar a los estudiantes en la solución de los problemas de la vida y la sociedad.

- Contribuir a la asimilación de los conocimientos teóricos de las diferentes asignaturas mediante un aprendizaje creativo
- ✓ Los videojuegos como un auxiliar didáctico

Lo que se consigue hacer: Aspectos Básicos de “Nature: The Awakening of L3”

El juego es del género de acción con la categoría o tipo de FPS (First Person Shooter) junto con el género educacional (edutainment). “Nature: The Awakening of L3” consta de dos niveles (o escenarios) distintos, que forman parte del contexto en el que el jugador estará involucrado, presentándose de acuerdo a la cronología de la temática. La lógica funcional del juego consiste en una serie de razonamientos artificiales, los cuales son programados para computar la inteligencia artificial, mediante técnicas de AI, (ej. Árboles para toma de decisiones óptimas) de manera que induzca al jugador a nivel más allá de objetividad y este tenga a la vez que razonar con ciertos criterios para poder tomar decisiones que determinen la interacción entre el jugador y el juego.

El videojuego mencionado realizado con las herramientas Unity y Blender, demostrando la potencialidad de dichos programas para la creación de entretenimiento educativo.

A continuación se presenta una tabla comparativa entre los videojuegos educativos más populares (ver TABLA IX). Además se hace una clasificación haciendo uso del sistema PEGI para determinar su público objetivo.

TABLA IX: CLASIFICACIÓN DE VIDEOJUEGOS EDUCATIVOS

Videojuego	Características	Aporte Educativo	Distribución	Público(PEGI)
Minecraft	Es una de las alternativas más populares, y consiste en construir (o destruir) edificios utilizando bloques de diferentes formas y tamaños.	✓ Permite crear zonas de trabajo para preparar las clases, y también mover a los alumnos por el mapa o enviar mensajes.	✓ Hay una versión gratuita y otra de pago, se puede utilizar tanto en el ordenador como en una tableta, y también se ha creado una específica para docentes: MinecraftEDU	✓ Etiqueta 12 Minecraft: Story Mode - A Block and a Hard Place
Naraba	Una serie de videojuegos compuesta por tres títulos (“Naraba”, “Naraba World: El Palacio Misterioso” y “Naraba World: El Laberinto de la Luz”). De la mano de un avatar que podrán crear los propios niños, el juego permite explorar y aprender en los distintos pasajes, donde también podrán pilotar distintos transportes y vivir aventuras 3D. La primera entrega es el juego central de la gama y aborda todas las	✓ Se estructuran y complementan de manera similar a como lo hace un libro de texto y su correspondiente cuaderno de ejercicios, por lo que son muy sencillos de utilizar a la vez que ayudan a aprender.	✓ Para ordenador destinados a alumnos de Educación Infantil y Primer Ciclo de Primaria (de 4 a 8 años).	✓ Etiqueta 3 Naraba World El Laberinto de la Luz ✓ Etiqueta 3 Naraba World El Palacio Misterioso

	materias curriculares, mientras que “El Palacio Misterioso” y “El Laberinto de la Luz” se centran en la práctica de las matemáticas.			
SimCityEdu	Es un juego de simulación en el que los alumnos deben crear y gestionar una ciudad, trabajando conceptos de ciencia, tecnología, matemáticas, economía, incluso política o resolución de conflictos. Además, para los profesores, hay disponible una comunidad online en la que se ofrecen alternativas didácticas para el juego.	✓ El estudiante puede desempeñar roles diferentes y desarrollar habilidades de resolución de problemas y comunicación.	✓ Para estudiantes de Primaria, está basado en el currículo de las asignaturas de ciencias.	✓ Sin clasificaron
Spore	Está basado en la teoría de la evolución de Darwin y es ideal para clases de Ciencias Naturales. Está compuesto por cinco juegos; uno para cada etapa de la evolución, que representan diferentes retos y objetivos: Célula, Criatura, Tribu, Civilización y Espacio.	✓ Los estudiantes pueden crear vida y hacer que evolucione, establecer tribus, construir civilizaciones, esculpir mundos, y explorar el cosmos.	✓ Mac, Juegos de descarga para Mac, Juegos de descarga para PC	✓ Etiqueta 3 Spore Creature Keeper ✓ Etiqueta 7 Spore Hero Arena ✓ Etiqueta 12 Spore
Hakitzu	Un juego de lucha. Pero para poder	✓ No es necesario tener	✓ Esta aplicación para	✓ Sin Clasificación

	ganar las batallas entre robots, es necesario que los alumnos aprendan a programar. Según avanza el juego se utiliza código más sofisticado.	nociones de programación, ya que el juego enseña desde el principio los aspectos más básicos de JavaScript.	dispositivos iOS y Android	
--	--	---	----------------------------	--

6.1.3. Actividad 3: Análisis de las industrias de desarrollo de videojuegos a nivel local, nacional y mundial.

El desarrollo de videojuegos a nivel mundial se encuentra en auge y con grandes posibilidades de superación, aunque en el país esta industria es muy poco valorada, ya hay cimientos que tratan de impulsar este tipo de desarrollo de software, de igual forma como se evidencia en el medio local.

En la actividad tres se han citado tres estudios de la realidad de la industria de los videojuegos, concretamente en nuestro país y en nuestra ciudad con ejemplos claros de lo que se ha podido lograr hasta el momento.

Los casos recopilados son los siguientes:

Estudio 1: Libro blanco del desarrollo español de videojuegos 2015

Estudio 2: La carrera de Videojuegos en el Ecuador, ¿es posible?

Estudio 3: Videojuegos realizados por ecuatorianos

Los detalles de los estudios citados se encuentran documentados en el apartado Revisión de Literatura, CAPÍTULO I: RECOPIACIÓN DE CASOS DE ÉXITO RESPECTO AL DESARROLLO, USO Y APLICACIÓN DE LOS VIDEOJUEGOS EN LA EDUCACIÓN.

▪ Análisis de los Casos Expuestos.

En la TABLA X, se pueden evidenciar las grandes diferencias de la industria del videojuego en España y en el Ecuador, así como también algunos ejemplos de los logros alcanzados.

TABLA X: ANÁLISIS DE LA INDUSTRIA DEL VIDEOJUEGO

País	Organizaciones	Actualidad	Apoyos	Videojuegos
España	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Asociación española de empresas productoras y desarrolladoras de videojuegos y software de entretenimiento ✓ La mitad de las empresas siguen situándose en la Comunidad de Madrid (25 %) o en Cataluña (24 %). Cabe destacar que la Comunidad Valenciana (14 %) ha sido la que mayor crecimiento ha tenido este año en cuanto a aparición de nuevos estudios. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cuenta con 400 estudios implantados, percibiendo ingresos de 413 millones de euros. ✓ Alcanzar en 2018 los mil millones de euros de facturación ✓ La industria española de Desarrollo de videojuegos da empleo directo a 3.376 personas, de las cuales el 18 % son mujeres 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ La contribución del sector al Estado en términos tributarios se estima que en 2014 ascendió a los 42,33 millones de euros. ✓ La contribución a la Seguridad Social, se estima en 37 millones de euros. ✓ En el caso de la industria de videojuegos, el 33 % de las empresas declara haber recibido algún tipo de ayuda pública (estatal, autonómica o local) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Castlevania: Lords of Shadow MercurySteam ✓ PC Fútbol 2000 Dinamic Multimedia ✓ THE GUEST ✓ Deadlight (2012) ✓ Maldita Castilla (2014)
Estados	Naughty Dog	✓ Norteamérica, con 192 millones	✓	✓ Batman Arkham

Unidos	Activision Bethesda Softworks Blizzard Entertainment Electronic Arts	de jugadores y más de 23.000 millones de dólares en ingresos, es la región con la segunda mayor generación de ingresos después de Asia/Pacífico, y conforma un tercio de la facturación mundial del videojuego.		Knight ✓ Just Cause 3 ✓ Mad Max ✓ Metal Gear Solid V: The Phantom Pain ✓ Nuclear Throne ✓ Rise of the Tomb Raider ✓ Transformers Devastation ✓ LEGO Jurassic World ✓ FIFA 16 ✓ PES 2016 ✓ Mortal Kombat X ✓ Call of Duty: Black Ops III ✓ Halo 5: Guardians ✓ Star Wars Battlefront
Canadá	Valve	✓ En Canadá, esta industria da	✓	✓ Assassin's Creed

	BioWare Blue Lizard Games	empleo a 16.500 personas, cifra que no ha dejado de aumentar en los últimos años, y aporta anualmente a la economía canadiense unos 2.300 millones de dólares.		III ✓ Far Cry 3 ✓ Mark of the Ninja ✓ Mass Effect 3 ✓ Papo & Yo ✓ FIFA Soccer 13 ✓ Jurassic Park Builder ✓ Marvel Avengers: Battle for Earth ✓ Rubber Tacos ✓ The Secret World
Asia/Pacífico	Konami Capcom	✓ Asia-Pacífico, con más de 36.270 millones de dólares de ingresos, es el mercado más grande de videojuegos en el mundo. ✓ Japón es uno de los países originarios de muchos de los	✓	✓ Super Mario Bros III (1988) ✓ Resident Evil 4 (PS2) 2005

		<p>videojuegos que conocemos hoy en día. Marcas como Nintendo, Sony, Capcom, Konami y muchas más nos vienen de inmediato a la cabeza cada vez que hablamos de videojuegos. Este mercado alcanza una cuota del 36 % del mercado global</p>		
<p>Latinoamérica: Ecuador</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Blue Lizard Games, estudio Ecuador. ✓ Freaky Creations. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Países como México, Brasil, Colombia, Chile o Argentina son los principales motores de la incursión de los videojuegos en LATAM. Según los últimos datos de Newzoo, la región sudamericana lidera el crecimiento mundial con un 60%. ✓ Ecuador trata de adentrarse al mundo del entretenimiento pero a pasos muy cortos aun. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Patrocinio de Sony para el desarrollo del videojuego To Leave. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Preguntados (Argentina) ✓ Kingdom Rush (Uruguay) ✓ Rock of Ages (Chile) ✓ Kerbal (México) ✓ Papo y yo (Colombia/Canadá) ✓ Samsa (Ecuador) ✓ To Leave (Ecuador)

6.2. FASE II: Analizar las herramientas más adecuadas al proceso de diseño, construcción e integración de un videojuego.

En este trabajo de titulación, en la fase de conceptualización del videojuego a realizar, se determinaron los diversos aspectos de negocio, los elementos de juego y técnicos (ver Figura 26). Esta fase se construye en base a ideas, propuestas y sugerencias realizadas por cada rol involucrado en el Trabajo de Titulación (Tesista-Director), propuestas refinadas conforme se experimenta en este nuevo paradigma de desarrollo y en base a las pruebas de concepto, dando como resultado de esta fase un concepto claro y validado listo para pasar a la siguiente fase.

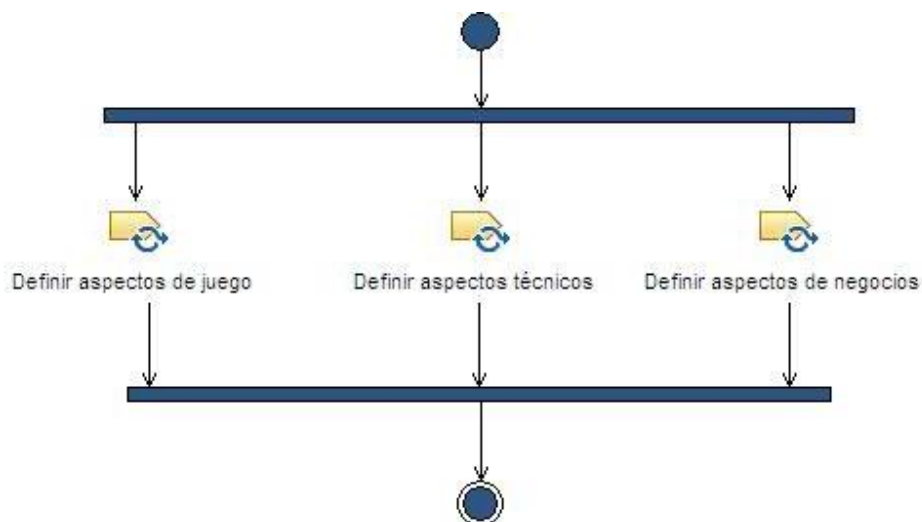


Fig. 26 Fase de Concepto

6.2.1. Actividad 1: Definir aspectos conceptuales del videojuego

6.2.1.1. Definir aspectos del negocio

Esta fase permite determinar la connotación del videojuego que se realiza, pues al tratarse de un ámbito educativo se enmarca dentro de estos lineamientos donde lo que se pretende es lograr aumentar los niveles de aprendizaje en base a los sistemas de motivación y aprendizaje implícitos en los videojuegos[53].

De esta manera la propuesta inicial para el desarrollo del videojuego que ayude a cumplir con los objetivos del trabajo de titulación se contempla valores como la

competitividad, la violencia, sexismo y erotismo, velocidad y consumismo, realizando las debidas excepciones puesto que nuestro público objetivo son los estudiantes de Educación General Básica (EGB), que comprende a alumnos de primer a décimo año de EGB[54].

6.2.1.2. Definir aspectos del juego

Aplicando un análisis deductivo de las diversas opciones de videojuegos existentes en el mercado y en base a una observación y recopilación de información estandarizada de la industria mundial de los videojuegos se determinó que la aplicación debe contener entre otras cosas lo siguiente.

Características del videojuego

Al tener como finalidad obtener un videojuego educativo para la enseñanza-aprendizaje de la historia de los sitios turísticos de la ciudad de Loja se contempló aspectos como:

- Diseño de escenarios llamativos en base a la ambientación real de la ciudad de Loja.
- Un ambiente familiar dentro de juego.
- Que sea intuitivo para el jugador, con diálogos y mensajes como ayuda para poder cumplir las misiones.
- Destinado en primera instancia de forma exclusiva para pc.
- El videojuego constará de tres partes principales que son:
 - Viajar
 - Conocer
 - Desafío/Juego.
- En la parte de Diseño constará de:
 - Menú Principal del Juego
 - Menú de sitios a visitar
 - Menú de sitios a conocer
 - Ayuda para el jugador
- Al ser un videojuego de corta duración se prescinde de la opción de guardar y por ende de cargar partida.
- Adicionalmente constará con opciones de salir y ayudas mediante el uso del teclado, los respectivos créditos y descripción general del videojuego.

Formas de juego

El videojuego tiene como objetivo principal para el jugador encontrar diversos objetos que guardan fragmentos de la historia de la ciudad por todo los escenarios. Los objetos al completar su búsqueda presentarán la versión completa de la historia que guardan, para lo cual el jugador tendrá un determinado nivel de vida, el cual se reducirá a medida que transcurra su tiempo de permanecía en el escenario, recuperándolo recogiendo las bebidas, comidas típicas de la ciudad y objetos de vida dispersos por el escenario seleccionado.

Personajes

Se modelará al personaje principal así como también cada uno de los objetos que deberá recolectar, se contempla también la integración del escenario principal del juego que será la puerta de entrada a la ciudad de Loja y la Plaza de la Independencia.

Historias a transmitir

Se cuenta con tres secciones principales del videojuego, en las cuales se relata fragmentos de historia de cada sitio seleccionado por el jugador, historias basadas en escritos históricos y redacciones significativas que resaltan las maravillas que ofrecen los diversos escenarios que se encuentran dentro de la ciudad, teniendo a consideración las múltiples opciones turísticas que ofrece Loja, se han seleccionado algunas de las más visitadas, tomando la información dada en el sitio web del Municipio de Loja[55], y paginas referentes a datos históricos de la ciudad[56], clasificadas de la siguiente forma:

OPCIÓN VIAJAR

- **Opción visita**
 - Iglesias de Loja
 - Plazas de Loja
 - Museos de Loja
 - Parques de Loja
- **Opción conoce**
 - Iglesia de San Sebastián
 - Iglesia de San Francisco
 - Iglesia la Catedral

- Plaza de San Sebastián
- Plaza de Santo Domingo
- Plaza de San Francisco
- Museo Puerta de la Ciudad
- Museo de la Música
- Museo San Juan de Dios
- Parque Lineal la Tebaida
- Parque Jipiro
- Parque la Banda

OPCIÓN CONOCER

- Independencia de Loja
- Fundación de Loja

OPCION JUGAR

Dentro del juego se encontrarán historias del Escudo, la Bandera y el Himno de la ciudad de Loja, fragmentos históricos de la vestimenta y espada de Simón Bolívar, así como también relatos de la carta o acta de Independencia.

Pruebas de concepto

Mediante la prueba del juego en papel (ver Figura 27), se da como terminada la fase de concepto del videojuego, en la misma que se detalla las principales funcionalidades que va a contener el videojuego, cabe recalcar que estas primeras instancias del juego son susceptibles a cambios en diversas iteraciones del desarrollo del videojuego, quedando en el siguiente apartado definir los aspectos técnicos.

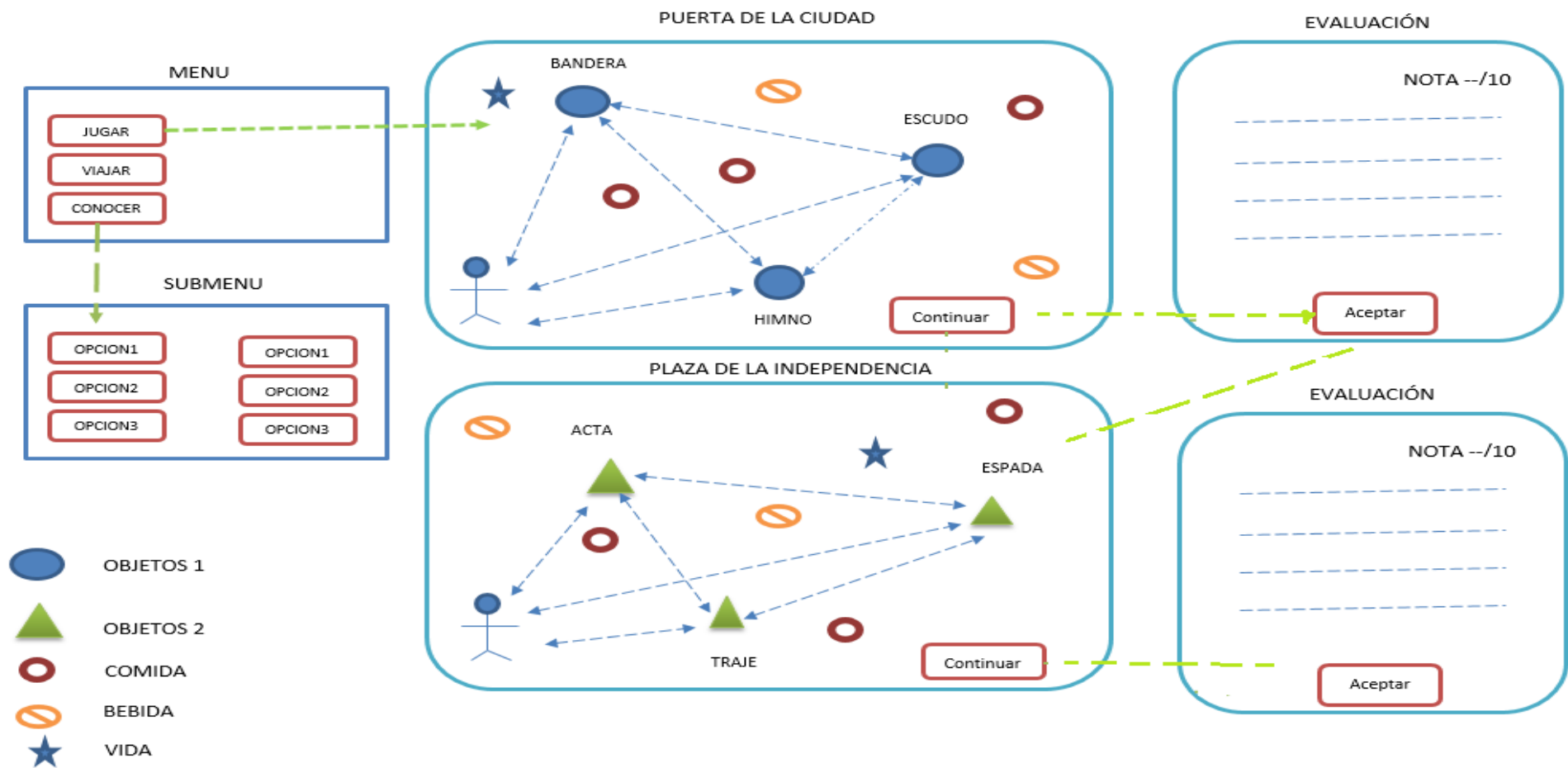


Fig. 27 Pruebas de Concepto

6.2.1.3. Definir aspectos técnicos

Para el desarrollo del presente trabajo de titulación se consideró pertinente hacer uso de herramientas de diseño gráfico, modelado, creación y edición de audio y video, así como también de lenguajes de programación compatibles con el motor gráfico seleccionado. Factores como el tipo de juego que se desea crear, la plataforma y otros factores inciden también al momento de la selección de las herramientas.

Ambiente para el desarrollo de videojuegos

El ambiente para el desarrollo de videojuegos hace referencia al conjunto de herramientas necesarias para su correcta ejecución en un ordenador, teniendo para ello herramientas como:

- Motor Gráfico
- Herramientas de Modelado y Animación en 3D
- Herramientas de Diseño en 2D
- Herramientas adicionales

Evaluación y selección de herramientas

Para la selección de las herramientas a utilizar en el presente trabajo de titulación se considera factores como el tipo de licencia que ofrecen, la documentación para aprender de ellas y su facilidad de uso.

➤ Motor gráfico

En la TABLA XI se detallan los criterios en base a los cuales se ha realizado la selección del motor gráfico, se consideran varios aspectos a más de los ya mencionados en el apartado anterior, pero sin duda el precio de licenciamiento es el más importante, pues este tipo de software resulta demasiado costoso.

Tabla XI: CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL MOTOR GRÁFICO

Criterio de Evaluación		Peso (%)
1	Precio de licenciamiento	20
2	Información disponible	15
3	Usabilidad	15
4	Efectos	10
5	Perspectivas de diseño	10
6	Importación de objetos de otras herramientas	10
7	Bajo costo computacional	20
	TOTAL	100

- **Selección del motor gráfico**

Tabla XII: EVALUACIÓN DEL MOTOR GRÁFICO

Peso (%)		20	15	15	10	10	10	20	100
Herramientas	Criterios	1	2	3	4	5	6	7	Total
Unreal Engine		19	12	12	10	8	9	5	75
Gamebryo		10	10	11	9	9	9	14	72
CryENGINE3		19	8	13	10	9	9	5	73
Unity3D		20	14	13	8	8	9	15	87
BlitzTECH		20	10	12	8	9	9	14	82

Del análisis comparativo de los motores gráficos (ver TABLA XII) se aprecia que el resultado favorece con un 87% a Unity 3D, para usarlo como motor gráfico, por todas las prestaciones que ofrece (ver sección 4.3.3.1).

➤ **Herramientas de modelado y animación 3D**

Para el diseño de los criterios de selección de estas herramientas, se considera aspectos como el uso, la portabilidad y la creación de objetos (ver TABLA XIII).

Tabla XIII: CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE HERRAMIENTAS DE MODELADO

Criterio de Evaluación		Peso (%)
1	Precio de licenciamiento	20
2	Información disponible	15
3	Usabilidad	15
4	Portabilidad	20
5	Creación de Objetos	20
6	Importación de multitextura	10
TOTAL		100

- **Selección de herramientas de modelado y animación en 3D**

Tabla XIV: EVALUACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE MODELADO

Peso (%)		20	15	15	20	20	10	100
Herramientas	Criterios	1	2	3	4	5	6	Total
Autodesk 3ds Max		10	11	12	7	8	10	58
Autodesk Maya		10	13	11	8	9	8	59
Cinema 4D		10	9	13	7	9	7	55
Blender		20	14	13	9	10	9	75
SketchUp		19	15	15	10	15	8	82

Del análisis comparativo realizado con diversas herramientas (ver TABLA XIV), se observa que la herramienta favorecida es SketchUp con el 82%, herramienta funcional y de fácil uso para un diseño rápido de objetos.

➤ **Herramientas de apoyo**

Para el desarrollo de videojuegos además de las herramientas previamente seleccionadas es indispensable hacer uso de otras herramientas complementarias, como por ejemplo un editor de imágenes como Photoshop, editores de audio y video como Camtasia Studio, un diagramador UML como Enterprise Architect, Fraps fps, un modelador como MakeHuman, entre otras.

➤ **Arquitectura del equipo informático de trabajo**

Se cuenta con un computador marca ASUS core i5 de cuarta generación, con tarjeta de video NVIDIA GeForce GT 740 de 2GB dedicados, memoria RAM de 8 GB, disco duro de 50 GB, monitor LG de 22 pulgadas.

6.2.2. Actividad 2: Elaborar el plan de trabajo para el desarrollo del proyecto.

Para esta fase se desarrolla la debida planificación para el desarrollo del videojuego contemplando los conceptos detallados y aprobados de la fase anterior (ver Figura 28), donde se puede evidenciar la estructura final que tendrá el videojuego en base a la cual se ha definido la siguiente lista de hitos a seguir en miras de la realización del videojuego.

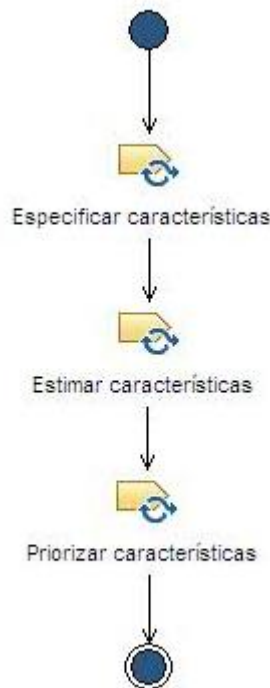


Fig. 28 Fase de Planificación del Videojuego

De acuerdo a la metodología en esta fase se contemplan dos secciones una para la planificación administrativa y otra para la especificación del videojuego, la primera de ellas no se contempla debido a la naturaleza educativa del proyecto, la segunda contempla los aspectos mostrados en la Figura 29.

6.2.2.1. Cronograma

Dentro de la planificación se detalla el cronograma de actividades a desarrollar para conseguir el videojuego planteado, recalcando que cada una de ellas se enmarca también dentro de la planificación del trabajo de titulación, por lo tanto el esfuerzo estimado para cada una así como también su prioridad en cuando a su cumplimiento son de vital importancia. Las actividades se listan a continuación.

- **Análisis de requerimientos para el videojuego**
 - Requisitos Funcionales
 - Requisitos no Funcionales
- **Diseño del videojuego**
 - Elaboración del guion
 - Elaboración de escenarios
 - Determinación del personaje

- Geometría 3D
- Modelado y texturizado de objetos en 3D
- Audio
- **Desarrollo del videojuego**
 - Diseño de la interfaz gráfica de usuario
 - Determinación de estándares de codificación
 - Construcción de la funcionalidad del juego
- **Pruebas de funcionalidad y aceptabilidad**
 - Pruebas de funcionalidades
 - Pruebas de sistema operativo
 - Pruebas alfa y beta

Definidos los hitos a realizar en el desarrollo del videojuego, es también primordial definir los roles necesarios para llevar a cabo cada tarea, resaltando que al ser un proyecto con fines Educativos el autor se enmarca dentro de cada rol, por lo que su definición es simbólica.

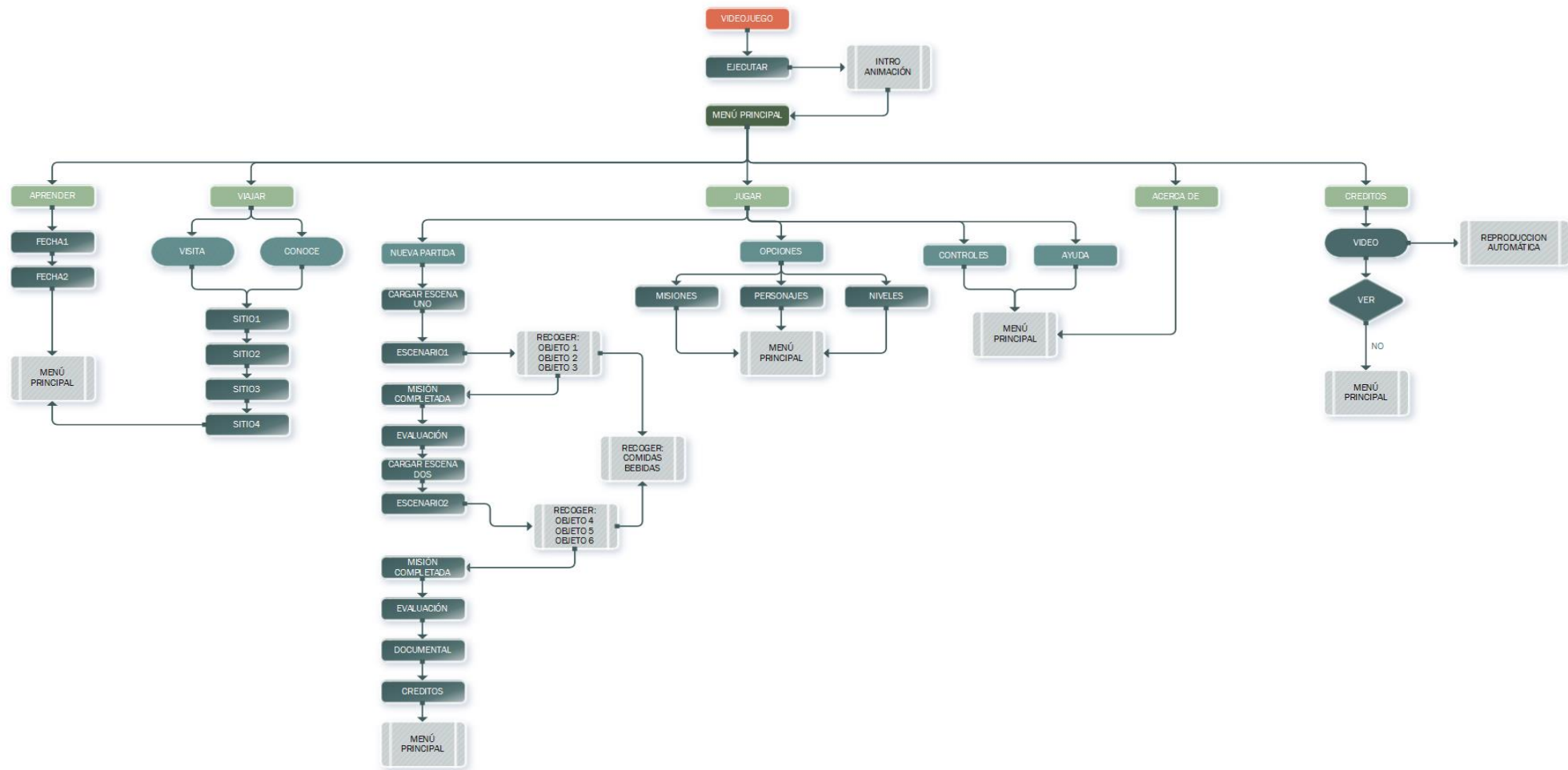


Fig. 29 Estructura del videojuego

6.2.2.2. Roles

- **Equipo de desarrollo**

- **Diseñador de juego**

Como diseñador del juego se diseñó el GamePlay, historia, ambientación, personajes, niveles que tendrá el videojuego.

- **Programador**

Como programador se lleva a cabo el diseño de software, implementación y verificación de cada script desarrollado.

- **Artista sonoro**

Aquí se hace una búsqueda exhaustiva de sonidos, tonos y audios agradables al oído del jugador, los mismos que son editados y grabados según las especificaciones del videojuego.

- **Artista gráfico**

El arte y la animación son gran parte del trabajo requerido para el desarrollo del videojuego, por lo cual es ardua y compleja de realizar.

- **Productor interno**

El rol de productor interno lo cumple el director del trabajo de titulación, quien guía y supervisa las diversas actividades a realizar para el correcto desarrollo del videojuego.

- **Usuario final**

El usuario final para el presente trabajo de titulación son los estudiantes de EGB a quienes está dirigido el videojuego.

- **Verificador beta**

Los verificadores son estudiantes y personas ajenas al proyecto, quienes hacen uso de él y determinan fallas y errores a corregir en una primera instancia de pruebas antes de llegar al producto final.

Una vez definidas las tareas a realizar se procede a explicar cada una de ellas dentro del trabajo de fin de carrera.

6.3. FASE III: Desarrollar cada uno de los escenarios del videojuego

En base a la planificación realizada en la fase anterior, se da inicio a la elaboración del videojuego (ver Figura 30), determinando en primera instancia los requerimientos funcionales y no funcionales de software, para luego pasar al diseño y programación de las características del videojuego.

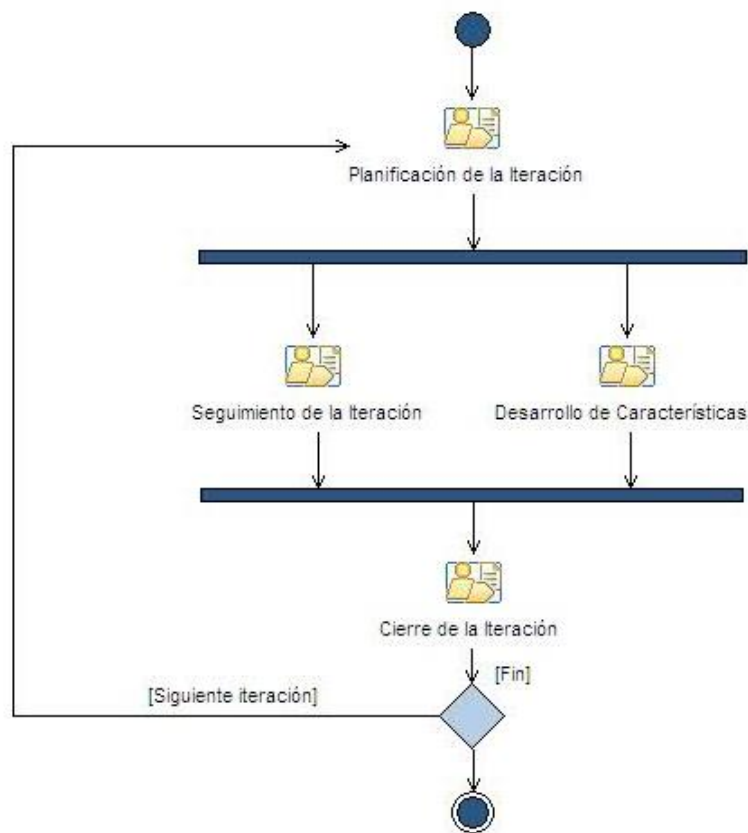


Fig. 30 Fase de Elaboración del Videojuego

6.3.1. Actividad 1: Determinación de requerimientos del videojuego

Se procede a especificar las principales características funcionales y no funcionales de las cuales debe contar el videojuego.

✓ **Requerimientos funcionales del videojuego**

Los requerimientos funcionales del videojuego en base principalmente a la Jugabilidad y a la enseñanza que se pretende dar al jugador, es decir todo lo que el jugador es capaz de hacer y conocer dentro del juego, para lo cual los requerimientos se listan en la TABLA XV.

Tabla XV: REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DEL VIDEOJUEGO

Nro.	Requerimiento	Descripción	Prioridad
R1	Manejo del personaje	Se refiere al movimiento que tendrá el personaje principal dentro del videojuego, el cual será controlado por el usuario	Alta
R2	Jugabilidad	Determina el modo del videojuego, considerando la cámara del personaje, sus movimientos y el modo de interactuar con el escenario	Alta
R3	Función recolectar Objetos	El personaje controlado por el jugador debe tener la capacidad de recolectar objetos dentro del escenario.	Alta
R4	Manejo de Diálogos	Como ayuda para el jugador se debe mostrar mensajes amigables a la vista del jugador indicándole la acción que ha realizado	Media
R5	Manejo del sonido	Es parte importante y primordial dentro del videojuego, pues debe reflejar el ambiente que se recrea	Media
R6	Manejo de la Iluminación	Es parte importante y primordial dentro del videojuego, pues debe permitir visualizar los objetos de forma clara y agradable ante el jugador	Media
R7	Secuencia del Juego	La secuencia se define en base a la historia que se transmite en el videojuego, debe ser clara y correctamente establecida teniendo temporalidad y espacialidad	Media
R8	Manejo de Menús	Representa a las opciones disponibles dentro del videojuego, al ser parte del interfaz gráfica del usuario deben ser amigables y contener las funciones principales del juego.	Baja

✓ **Requerimientos no funcionales del videojuego**

Los requerimientos no funcionales están presentes dentro del videojuego pero no forman parte esencial en su desarrollo debido al corto plazo para su desarrollo,

quedando especificados para futuras actualización del videojuego. Algunos contemplados se listan en la TABLA XVI.

Tabla XVI: REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES DEL VIDEOJUEGO

Nro.	Requerimiento	Descripción
RNF1	Registro de Usuarios	Guardar los datos del jugador (nombre-edad) para llevar un historial de sus juegos.
RNF2	Guardar Partida	Al ser un videojuego de corta duración, la opción de guardar partida se la contempla únicamente como guardar posición actual dentro de la misma ejecución del juego.
RNF3	Juegos Multiusuario	Esta opción es fundamental para los juegos de roles, lo que este Trabajo de Titulación no contempla.
RNF4	Conexión en red	Esta opción es fundamental para los juegos online, lo que este Trabajo de Titulación no contempla.

6.3.2. Actividad 2: Diseño del videojuego

6.3.2.1. Historia del videojuego

El videojuego a obtener es de tipo educativo orientado a la enseñanza-aprendizaje de la historia de la ciudad Loja, por tal motivo para poder formar un argumento extenso y a la vez interesante para el jugador, se debe también contemplar el ambiente en el cual se van a desarrollar las misiones del juego. Se definen ideas sueltas de cómo llegar a obtener la trama del videojuego.

- **Ideas principales**

- Descubrir y sobrevivir en un ambiente desconocido.
- Conocer la infraestructura de los sitios turísticos de la ciudad de Loja.
- Buscar objetos que revelen la historia de la ciudad de Loja.
- Visitar diversos sitios turísticos.

- **Ambiente de juego**

Los escenarios contemplados se basan en la estructura y parajes de la Puerta de Entrada a la Ciudad de Loja y a la Plaza de la Independencia de Loja, sitios que el

jugador deberá recorrer e ir completando la misión propuesta. El diseño está apegado a la realidad.

- **Personajes**

Al ser un Trabajo de Titulación con fines didácticos, el personaje jugable es un controlador en primera persona (First Person Controller), el cual representa a un estudiante de educación general básica, con lo cual se omite el diseño del mismo, mas no sus funcionalidades dentro del juego, pues este personaje posee las suficientes destrezas para poder recorrer los escenarios y recolectar objetos. En idea este personaje personifica a un estudiante de EGB de la ciudad de Loja, el cual en su proceso de aprendizaje tiene como misión conocer la historia de la Ciudad.

El PROFESOR, SANTIAGO al igual que MARÍA son los nombres de los personajes secundarios que cumplen las funciones de guía del estudiante (JUGADOR) en su misión de recorrer los escenarios.

- **Detalles de la historia**

Es conocido que cada pueblo del mundo posee su historia de la cual están orgullosos, la Ciudad de Loja no es la excepción, pues la Bella centinela del Sur posee muchos sitios históricos que año tras año se conmemoran con gran alegría por parte de todos lo lojanos, y es inaceptable que alguien que diga amar y apreciar sus raíces ecuatorianas y lojanas sobre todo desconozca de su hermosa, trágica y valiosa historia, por tal motivo adentrándonos ya a la trama del videojuego, nos ubicamos en la puerta de entrada a la ciudad, sitio tradicional donde cada personaje ilustre del mundo llega en su visita a Loja, esta estructura se asemeja a un castillo medieval rodeado por dos ríos, el Malacatos y el Zamora, al catillo se accede cruzando por el puente Simón Bolívar, llamado así en honor al ilustre Libertador de América.

Si bien este castillo forma parte de la cultura Lojana, también es cuna de artistas de talla internacional, pues en sus instalaciones de puede apreciar explosiones de arte contemporánea, disfrutar de la comida típica de la ciudad y admirar sus hermosos paisajes desde lo más alto del castillo, lo que hace que el jugador una vez dentro del escenario recree un ambiente familiar al ver su misma ciudad dentro del juego.

Los fines académicos dentro de la historia los descubre el personaje principal al encontrar los objetos míticos dentro del escenario, de los cuales aprende pequeños

fragmentos de historia que le ayudaran a entender y comprender nuestro pasado como sociedad.

Otro ambiente dentro del videojuego es la tradicional Plaza de la Independencia de Loja, donde se aprecia la majestuosa Torre del Reloj, la Iglesia de San Sebastián, plaza rodeada por estructuras de la época colonial, como la calle Lourdes, la calle en honor a Don Bernardo Valdivieso, al capitán Alonso de Mercadillo y del ilustre Simón Bolívar, sin duda un sitio turístico legendario de la ciudad de Loja.

- **Nombre del videojuego**

Una vez definida la trama que envuelve al videojuego a realizar, se puede escoger el título del videojuego el cual es “LOJA TURÍSTICA”, el cual tiene como objetivo principal recolectar objetos míticos de la ciudad para descubrir su historia.

6.3.2.2. Elaboración del guion

El guion define las acciones que el jugador observa dentro del videojuego al momento de ejecutarlo, por tal motivo es redactado acorde a la historia que se desea reflejar y acorde a los personajes que en ella intervienen (ver Anexo 2).

6.3.2.3. Diseño de artes gráficas

Las artes gráficas forman parte del diseño artístico del videojuego, en si consta de la parte de la interfaz gráfica de usuario que se implantará para interactuar con el jugador.

Diseño de interfaces

Los siguientes diseños son bocetos explicativos de la interfaz final del videojuego, al ser diseños preliminares están sujetos a cambios en la fase de desarrollo.

- **Interfaz de presentación**

Esta interfaz está compuesta por una secuencia de imágenes que indican datos generales del autor del videojuego, la institución a la que pertenece y el nombre en sí del videojuego (ver Figura 31).

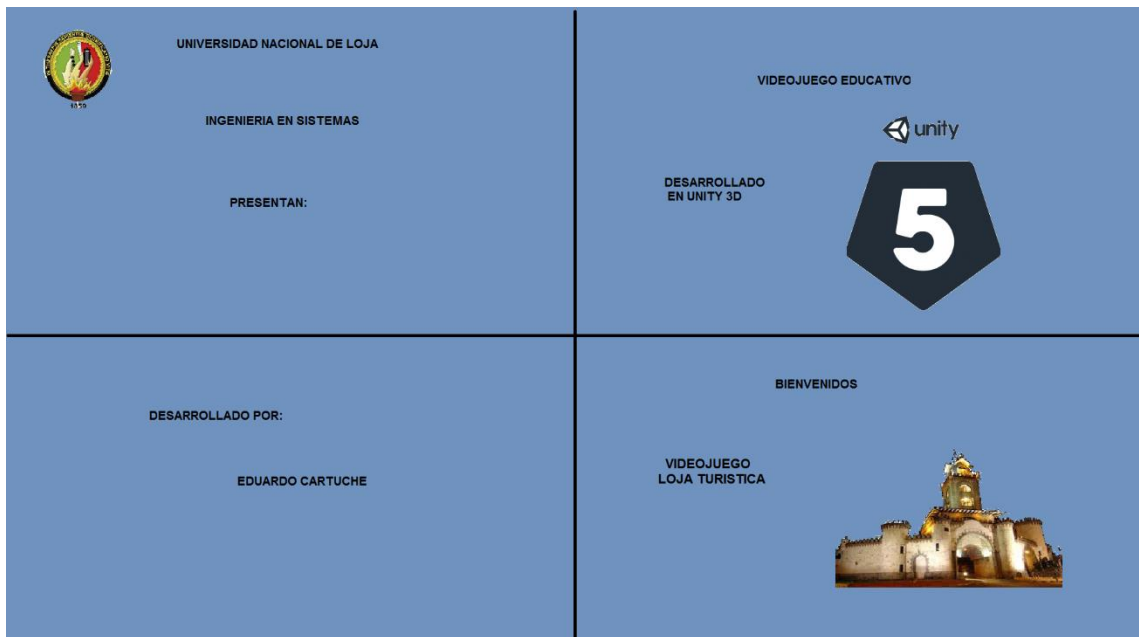


Fig. 31 Boceto Interfaz de Presentación

- **Interfaz de Inicio**

La interfaz de inicio aparece luego de la secuencia de imágenes anterior, las mismas que contiene los accesos directos a cada una de las posibles funcionalidades del videojuego, un boceto sería como el que se muestra en la Figura 32 y sus diversas funciones como se muestra en la Figura 33.

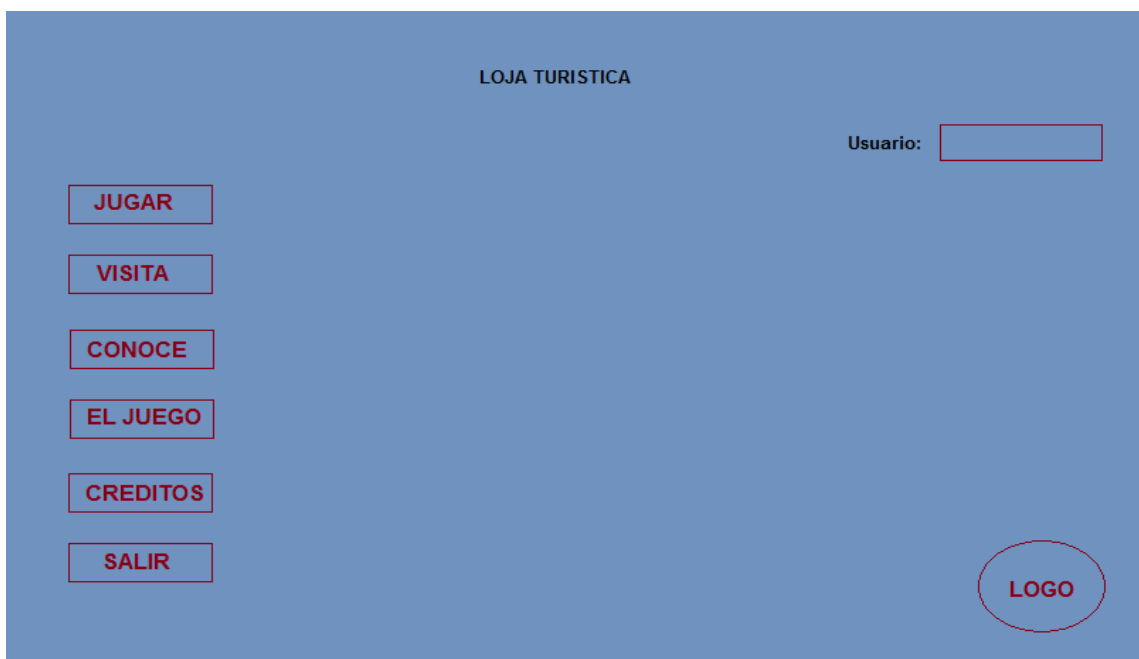


Fig. 32 Boceto Interfaz de Inicio

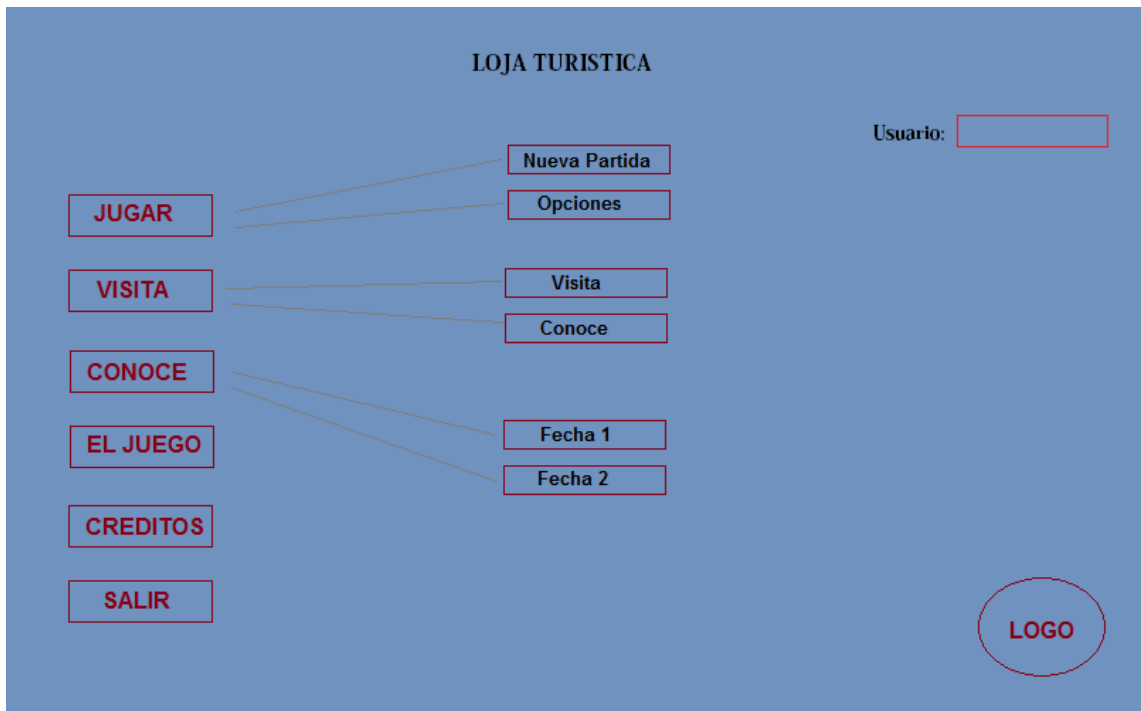


Fig. 33 Boceto Interfaz de Inicio Opciones

- **Interfaz del juego**

La interfaz del juego, al ser la que está en constante interacción con el jugador, presentará varias opciones, como el nivel de vida, la ayuda, un pequeño mapa del escenario etc. (ver Figura 34).

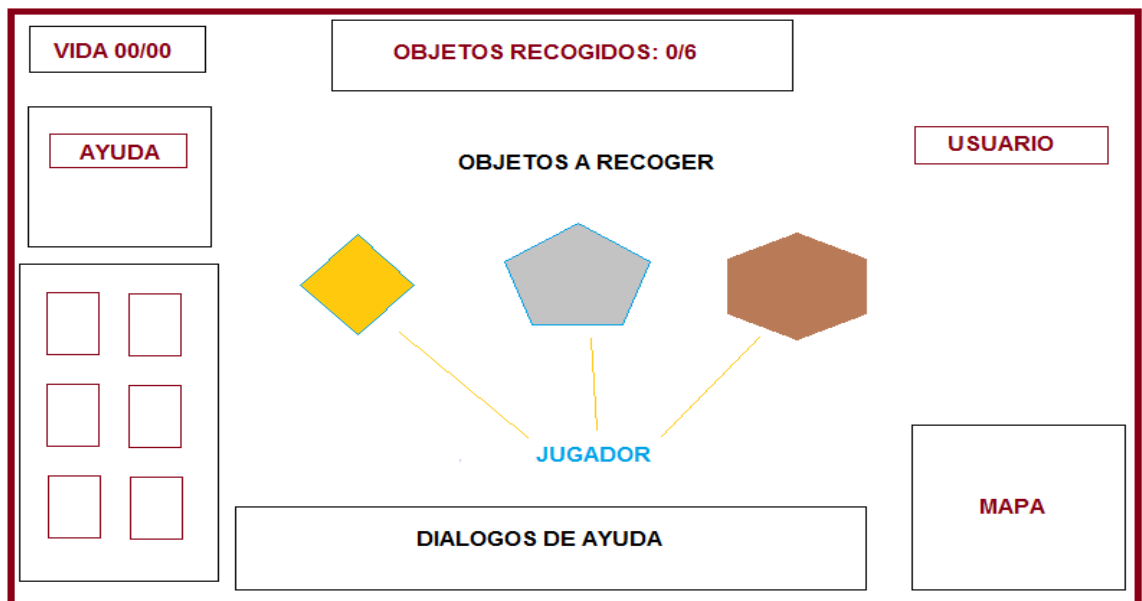


Fig. 34 Boceto Interfaz de Pantalla Principal

6.3.2.4. Construcción de personajes

Los personajes tanto principales como secundarios que intervienen dentro del videojuego se construyen en base a la estructura física de personas reales (ver Figura 35, 36, 37).



Fig. 35 Boceto Personaje Jugable



Fig. 36 Boceto Personaje Guía Uno



Fig. 37 Boceto Personaje Guía Dos

6.3.2.5. Construcción de escenarios

Como el objetivo principal del videojuego es mostrar la ciudad de Loja para poder conocer acerca de su Historia, los escenarios son diseñados en base a los sitios propios de la ciudad (ver Figura 38, 39).



Fig. 38 Boceto Puerta de la Ciudad



Fig. 39 Boceto Plaza de la Independencia

6.3.2.6. Lógica del videojuego

En esta sección se detalla los diversos diagramas con los cuales se da paso a la programación del videojuego, resaltando que con la metodología SUM que se aplica, no es necesaria tanta diagramación, por tal motivo se consideró hacer solo los diagramas necesarios para entender la lógica del videojuego.

- **Estructura del proyecto**

La estructura general del proyecto para el desarrollo del videojuego consta de varios paquetes con sus respectivas clases (ver figura 40).

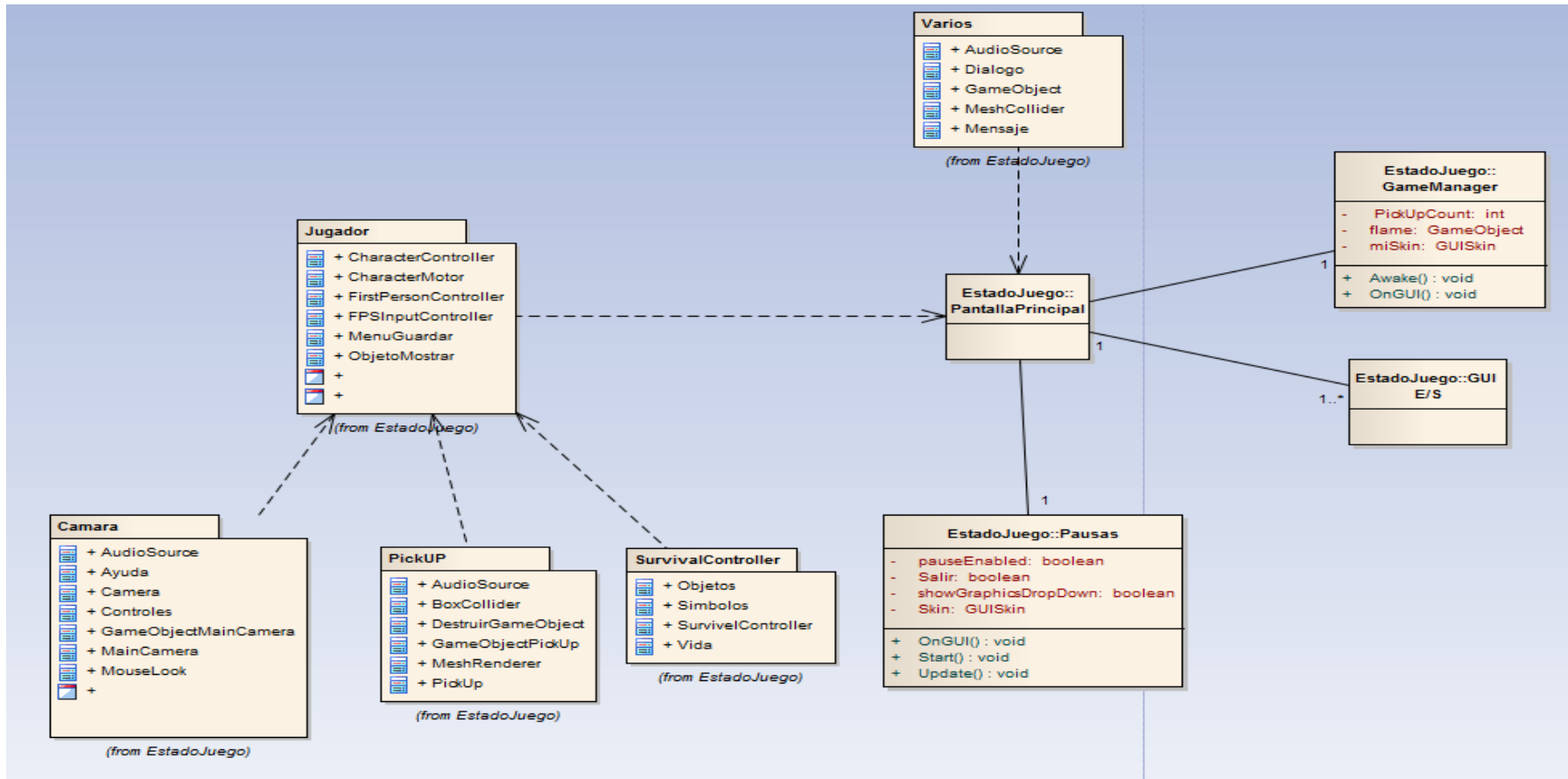


Fig. 40 Estructura del Proyecto

- **Diagrama de clases**

El diagrama de clases (ver Figura 41), está desarrollado de forma general, con las funcionalidades propias del personaje jugable del videojuego, sin contemplar factores externos como por ejemplo animación de viento, de agua u otras similares que son complementarias al diseño.

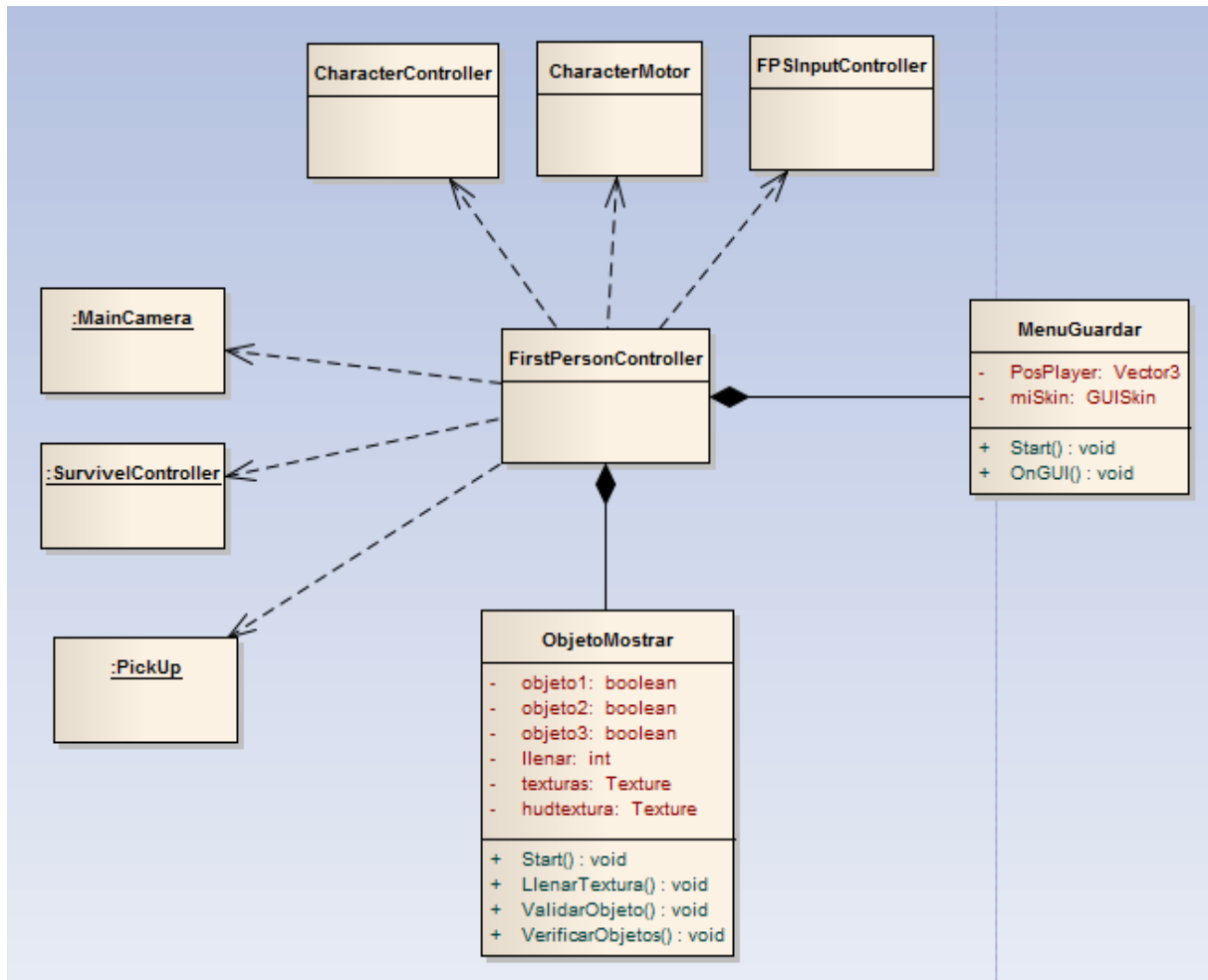


Fig. 41 Diagrama de Clases General

6.3.3. Actividad 3: Desarrollo del videojuego

6.3.3.1. Construcción de escenarios y personajes

Esta sección consiste en el diseño de los Assets o activos que forman parte del entorno del videojuego y obviamente de los personajes, se ha tomado algunas consideraciones en base a la calidad gráfica resultante de la incorporación de este tipo de diseños en 3D, como son el modelado línea por línea, de capas, escultura digital y dinámica que son diversas formas de realizar un diseño tridimensional.

Esta labor es continua en el proceso de desarrollo del videojuego, por cuanto se la considera en varias etapas del proceso de construcción del mismo.

Diseño de los personajes

Para el diseño y modelado de los personajes se hace uso de la herramienta de modelado rápido y de libre distribución conocida como MakeHuman donde se empieza el modelado de humanoides partiendo de un modelo base (ver Figura 42), y a partir del cual se puede elaborar cualquier modelo.

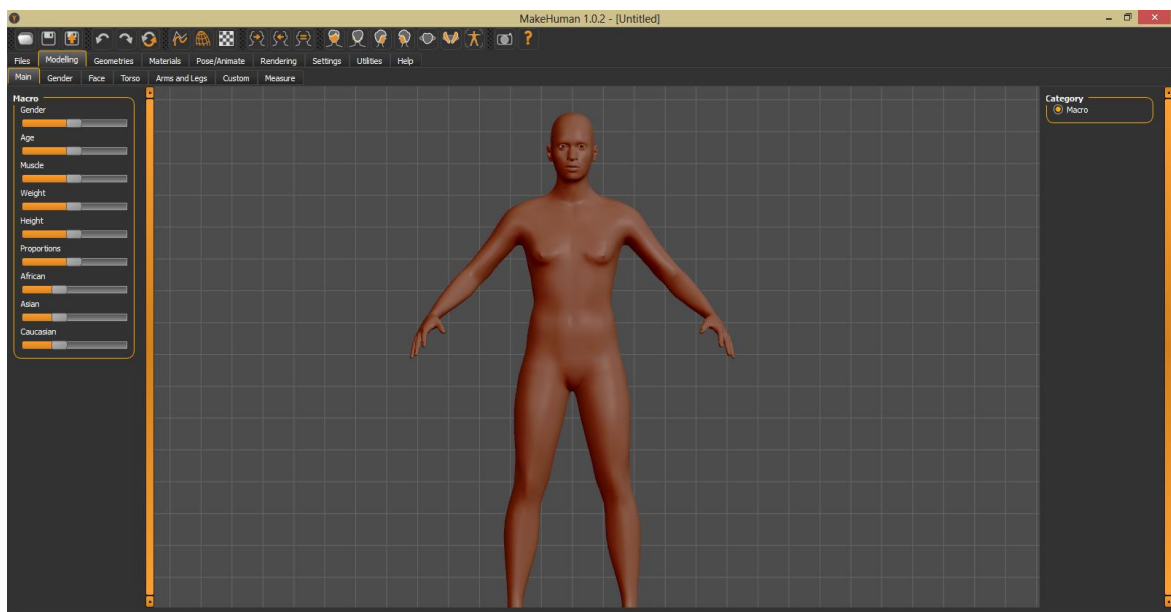


Fig. 42 Modelo Base del Personaje Guía

Al ser una herramienta intuitiva el modelado es sencillo, sin embargo se acota consideraciones muy valideras al momento de generar el modelo y poder hacer uso de este dentro del motor gráfico del videojuego.

En primer lugar al momento de agregarle al modelo su RIG o esqueleto de animación, se le debe agregar la de tipo Humanik la que consta de 65 huesos (ver Figura 43) los cuales se emparejaran perfectamente dentro del Unity.

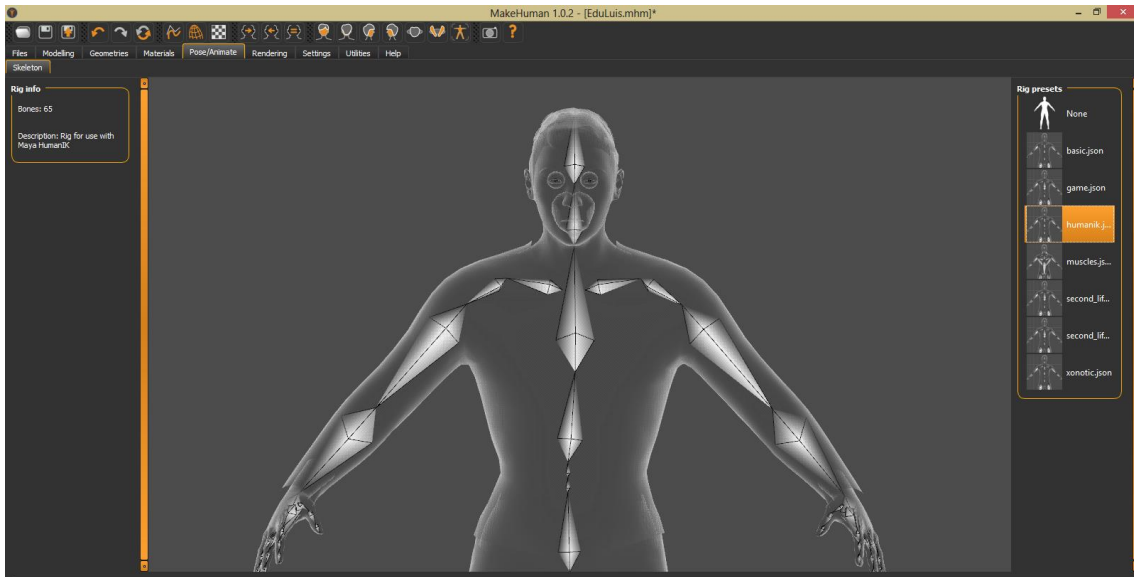


Fig. 43 Selección del Tipo de RIG para el Personaje

EL resto son complementos como texturas, formas y demás características que se le desee dar al modelo (ver Figura 44).

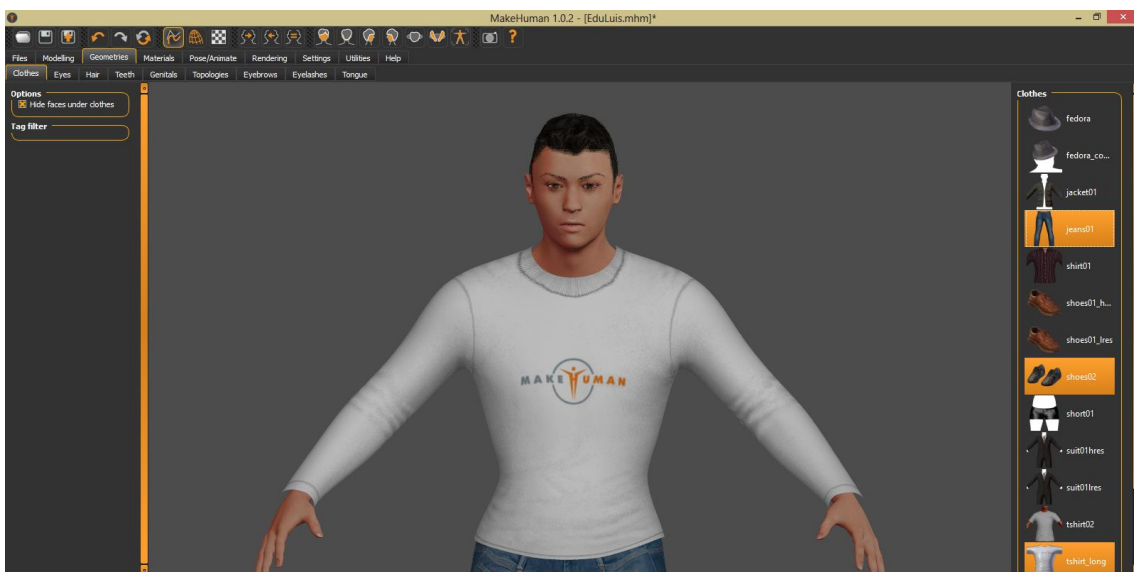


Fig. 44 Diseño del Personaje Guía

Finalmente para exportar el modelo y poder usarlo sin problemas dentro de Unity se debe seleccionar la opción collada (DAE Digital Asset Exchange)[57] (ver Figura 45).

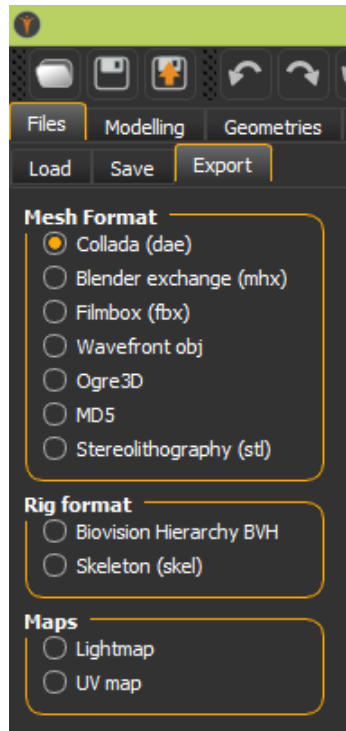


Fig. 45 Configuraciones de Exportación del Personaje

Una vez terminados los modelos se tiene (ver Figura 46, 47,48).



Fig. 46 Personaje Principal



Fig. 47 Guía Uno



Fig. 48 Guía Dos

Diseño de Assets

Los Assets utilizados dentro del videojuego para diseñar los escenarios son muchos y de diversas formas y modelos, gran cantidad de ellos como por ejemplo plantas, árboles, sillas, mesas, etc., han sido tomados de la tienda misma de Asset Store de Unity[58], algunos otros como banderas, casas, etc., han sido tomados del repositorio de SketchUp, los cuales al ser libres han sido modificados acorde al videojuego realizado.

- **Modelado del castillo puerta de la ciudad y torre del reloj**

Los modelos se los construyó en base al modelado línea por línea, esto por la poca experiencia al modelar por parte del autor del Trabajo de Titulación. Se hizo uso de la herramienta de modelado SketchUp y el modelo final en el trazado de líneas se muestra a continuación (ver Figura 49,50).

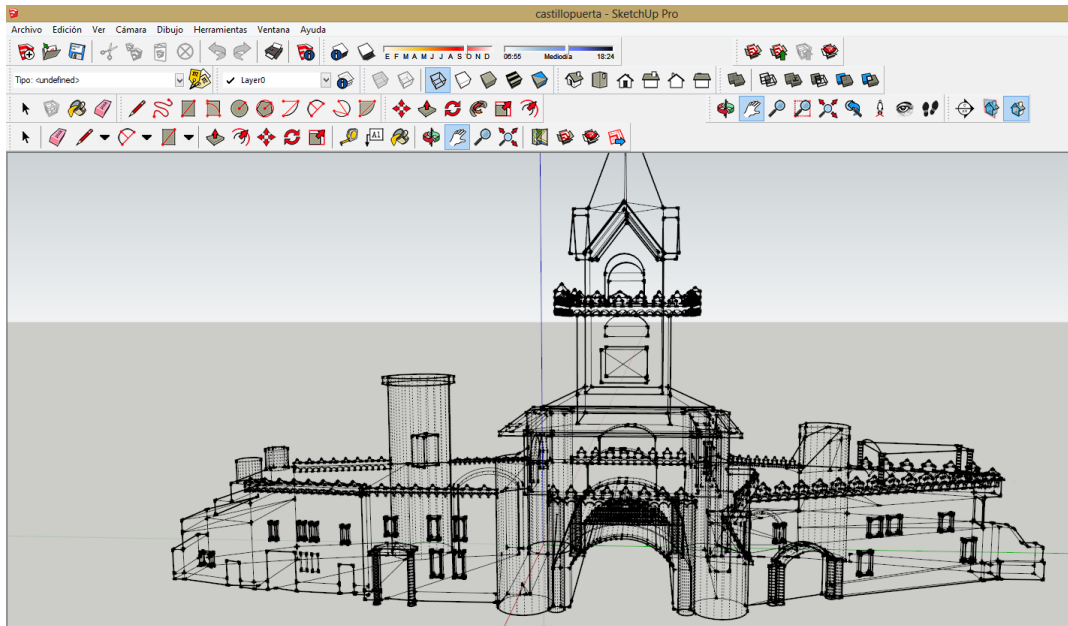


Fig. 49 Modelado del Castillo Puerta de la Ciudad de Loja

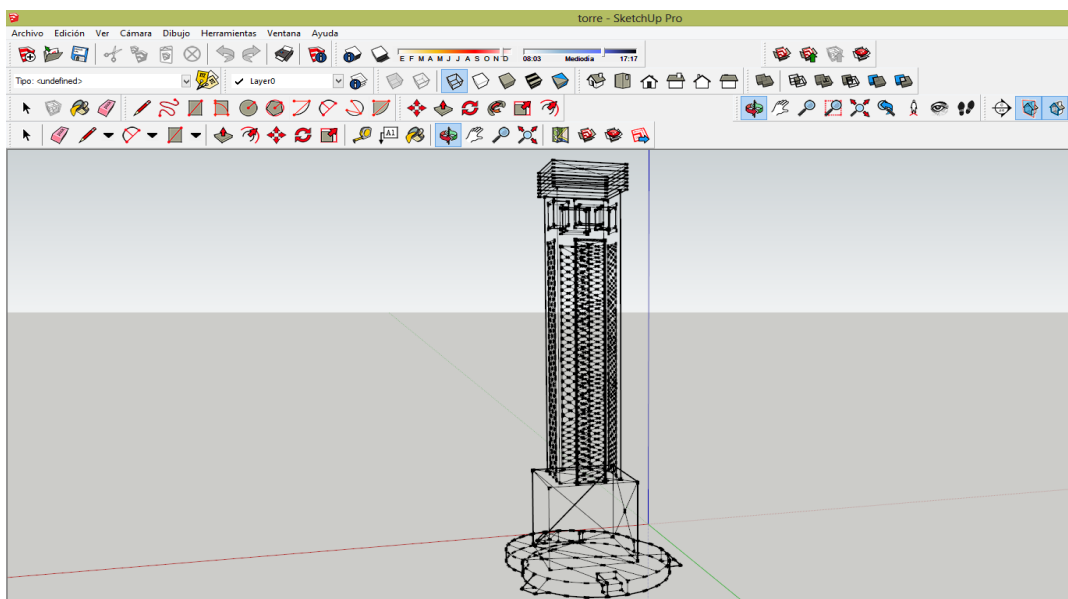


Fig. 50 Modelado de la Torre del Reloj

Este proceso es el mismo que se siguió para modelar todos los Assets utilizados dentro del videojuego.

Texturizado

El texturizado de los Assets se lo realizó con el complemento de SketchUp denominado V-Ray, con el cual se realizó el texturizado del diseño (ver Figura 51).

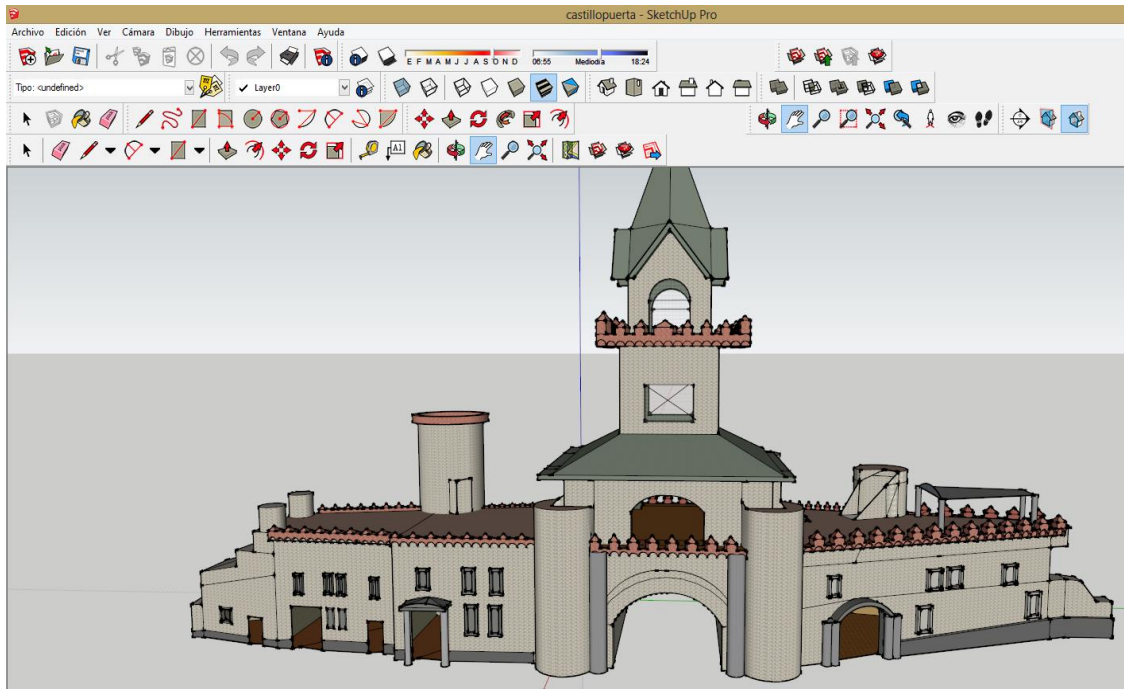


Fig. 51 Modelo Texturizado del Castillo de la Puerta de la Ciudad

Una vez culminado el modelado de los Assets, se debe acotar que las extensiones en las cuales se exporta cada modelo son el DAE y FBX (AutoDesk FBX), que son formatos de archivo 3D independiente de la plataforma y gratuitos, que proporcionan acceso al contenido creado en cualquier paquete de software[59].

6.3.3.2. Construcción del terreno

Para la creación del terreno se importaron los diferentes Assets modelados y haciendo uso ya del motor gráfico Unity se logra este objetivo.

Importación de Assets

Con los modelos exportados en formato .DAE o .fbx desde las herramientas auxiliares se proceden a incorporarlas dentro del proyecto creado en Unity (ver Figura 52).

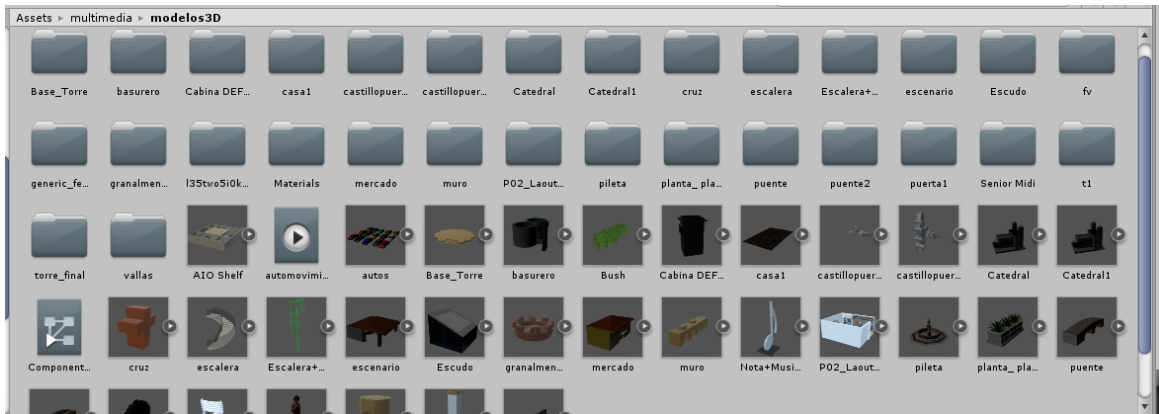


Fig. 52 Modelos 3D Importados a Unity

En primer lugar creamos una escena en el proyecto y le agregamos un Objeto 3D de tipo Terrain (ver Figura 53).

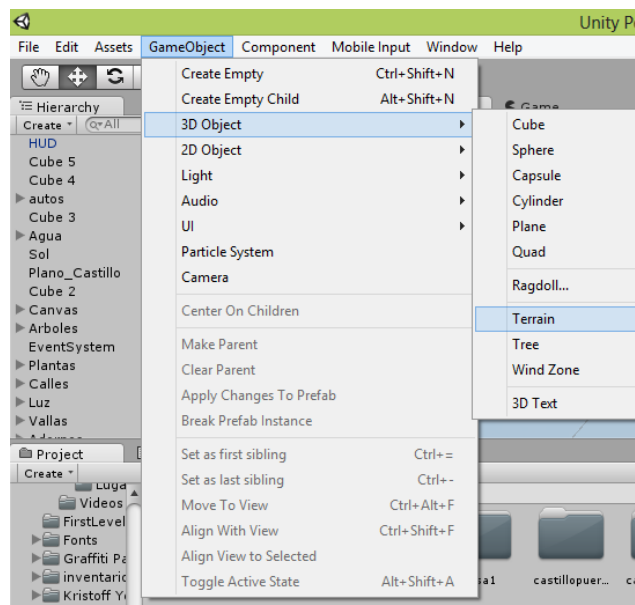


Fig. 53 Creación de un Terrain en Unity

Lo cual nos permitirá tener un espacio donde poder agregar cada uno de los Assets importados, llegando a tener un terreno con todos los Assets (ver Figura 54, 55).

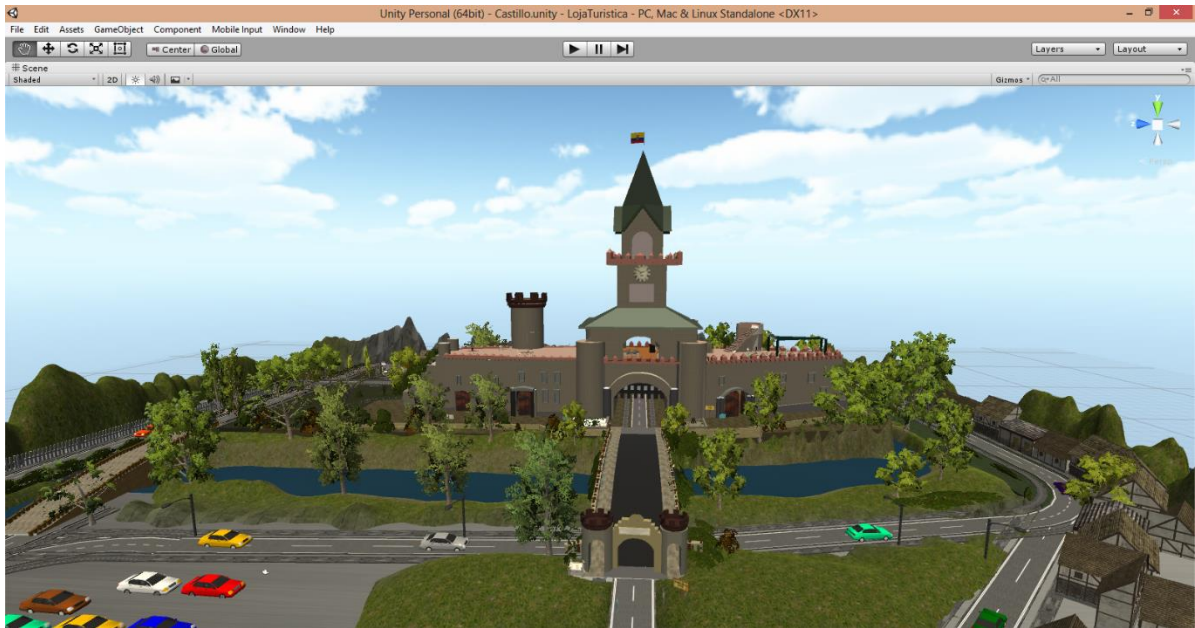


Fig. 54 Diseño de Escenario Puerta de la Ciudad

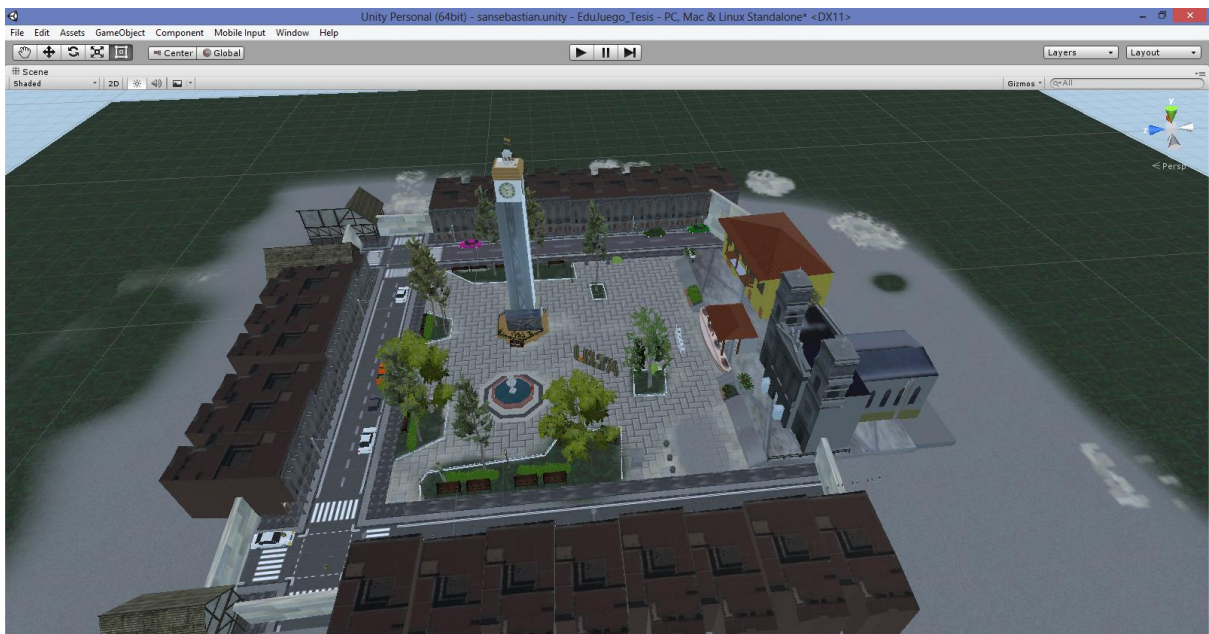


Fig. 55 Diseño del Escenario Plaza de la Independencia

6.3.3.3. Iluminación y gráfica del ambiente

Para la iluminación se hace uso de las opciones de renderizado propias del motor gráfico, el cielo es un prefab de tipo Skybox, configurado con una intensidad de ambiente de 1 (ver Figura 56).



Fig. 56 Configuración del Ambiente del Escenario

Como ambientaciones adicionales se hace uso del movimiento de agua, viento y sistemas de partículas que hacen más fascinante el ambiente.

6.3.3.4. Sonidos

Los sonidos son fundamentales dentro del videojuego, para lo cual se han seleccionado cuidadosamente los audios a utilizar. Dentro del videojuego se escuchan sonidos de fondo, ambientales y narrativos de los hechos históricos de la ciudad de Loja.

Sonidos de fondo

El sonido de fondo es primordial para el buen ánimo del jugador al momento de que empieza a jugar y cumplir las misiones del juego, debe ir acorde a los sucesos del juego, para este caso se hizo uso de canciones de tipo instrumental gratuitas, bajadas del canal de YouTube “Música de fondo para vídeos & música instrumental alegre / musicas de fondo para videos”. Una vez realizada la selección de los sonidos a utilizar se los importa dentro del proyecto de Unity y se procede a agregarlos a la escena.

Para agregarlos se crea un nuevo objeto de tipo Audio Source (ver Figura 57).

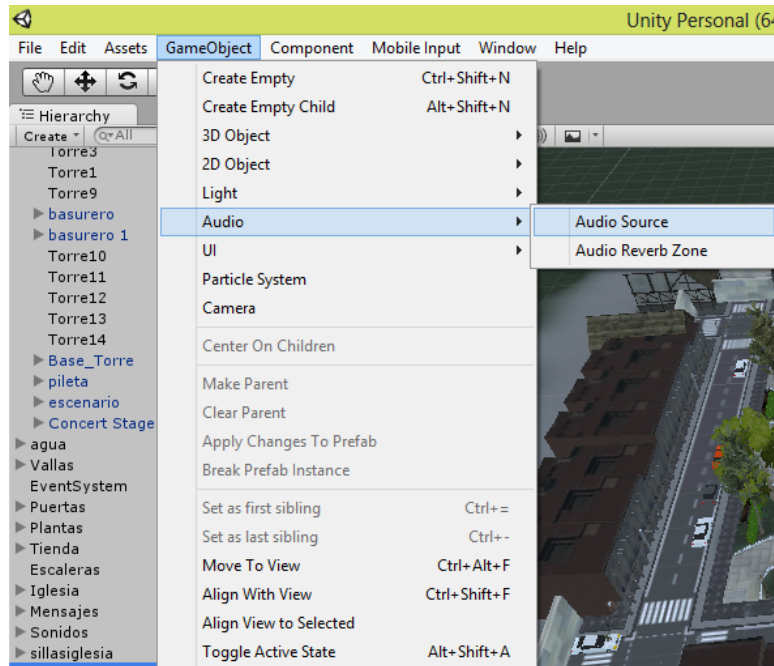


Fig. 57 Agregar un Componente de Audio al Escenario

Una vez agregado se muestra en el panel Inspector las opciones de configuración (ver Figura 58).

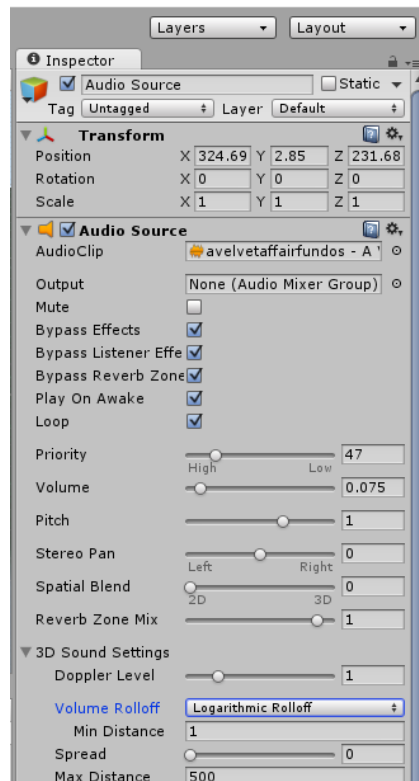


Fig. 58 Configuraciones del Sonido de Fondo

Seleccionamos las opciones de reproducción Bypass Effects, Bypass listener Effects, Bypass Reverb Zone, Play On Awake, Loop, ajustamos la prioridad de la reproducción y el volumen, el resto de configuraciones quedan por defecto. Con estas configuraciones le decimos al motor gráfico que reproduzca este sonido al ejecutar la escena.

Sonidos ambientales

Este tipo de sonidos son agregados para dar más realismo a la escena, dentro del videojuego se incluyen sonidos como el tráfico de automóviles, el trinar de aves, el soplo del viento y el sonido del río, lo cuales se agregan a la escena de igual forma que el sonido de fondo. Remarcando que se debe ajustar la prioridad del sonido en las configuraciones para poder tener un sonido agradable y claro al momento de ejecutar el videojuego.

Sonidos de personajes

Este tipo de sonidos son los diálogos que se describen dentro del guion, y las descripciones de cada uno de los objetos objetivos del juego, el proceso de incorporación al videojuego es similar a los sonidos anteriores, con la ligera excepción de que para cada sonido se crea un objeto diferente y se le agrega un componente de tipo Audio Source, se realiza las configuraciones antes descritas marcando únicamente la opción Play On Awake y su reproducción está controlada mediante un pequeño script (ver Figura 59).

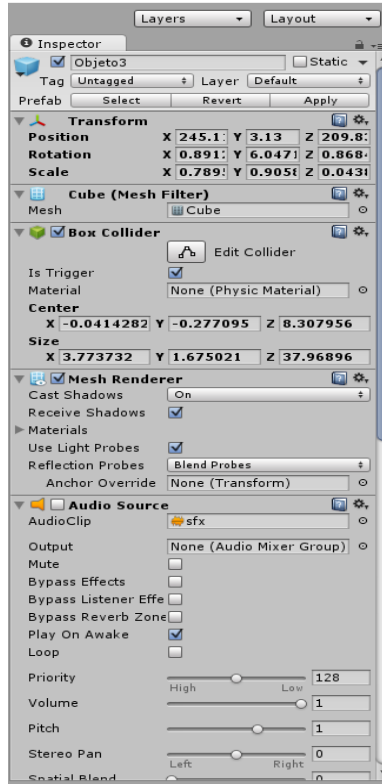


Fig. 59 Configuraciones del Sonido de Ambiente

Con esta configuración el motor sobreentiende que deberá reproducir el sonido que contiene este objeto de tipo Cube, cuando el jugador entre en su campo de colisión especificado en su componente Box Collider que a su vez deberá estar marcado como un Trigger o disparador de eventos. El script realizado en JavaScript y el objeto con su campo de activación se muestran a continuación (ver Figura 60, 61).

```

No selection
1 #pragma strict
2
3 function OnTriggerEnter () {
4 GetComponent.<AudioSource>().Play();
5 }
6 function OnTriggerExit () {
7 GetComponent.<AudioSource>().Stop();
8 }
9

```

Fig. 60 Código Fuente para Reproducir Sonidos



Fig. 61 Colisionado de los Objetos

6.3.3.5. Construcción del Videojuego

En esta sección partiendo de la idea inicial plasmada en los bocetos procedemos a construir cada interfaz acorde a las necesidades del videojuego, previo a ello se detalla algunos estándares bajo los cuales se ha desarrollado y programado el proyecto.

Determinación de estándares de codificación

Estos estándares especificados a continuación se basan en normas básicas de desarrollo establecidas para los diferentes lenguajes de programación y además se incluyen algunos estándares propios del autor del Trabajo de Titulación para mejorar la presentación y organización de los Objetos utilizados dentro del proyecto.

Estándares de Desarrollo

- **Declaración de variables**

Los scripts son desarrollados bajo los lenguajes JavaScript y C# de Unity, los cuales se diferencian del utilizado en el desarrollo web o de aplicaciones respectivamente, estos mantienen las mismas reglas de uso como la declaración de variables, métodos, clases, etc. (ver Figura 62).

```
4 //salud actual
5 var vidaActual : float = 100.0;
6 var maxVida : int = 100;
7
```

Fig. 62 Declaración de variables en Unity

En el lenguaje de desarrollo JavaScript, el acceso a las variables que son declaradas es pública, es decir, no es necesario indicar mediante la palabra reservada “public”, este nivel de acceso, solo se tiene que declarar la variable. Pero si es de tipo privado se debe especificarlo con la palabra reservada “private”. Este caso particular no se al hacer uso del lenguaje C#, donde siempre se debe hacer uso de estas palabras reservadas.

Por lo cual se decidió el uso de las palabras claves “public” y “private” en la declaración de variables como una regla principal, sin importar el lenguaje en que se esté desarrollando.

Además el nombre de las variables deberá ir en función a la acción que se pretenda darles.

- **Declaración de funciones**

Para la declaración de funciones se siguen los estándares o reglas de cada lenguaje.

El nombre del método corresponderá al comportamiento u acción que deba realizar al ser ejecutado. Por ejemplo la función Update (ver Figura 63).

```
// Update is called once per frame
void Update () {
    if(Input.GetKeyDown(KeyCode.F3)){
        Destroy (acta,3f);|
    }
    if(Input.GetKeyDown(KeyCode.F3)){
        Destroy (acta,3f);
    }
}
```

Fig. 63 Declaración de Funciones en Unity

La función Update es propia de Unity, la cual indica que las acciones que contenga esta función siempre estarán en continua actualización en la ejecución del juego.

Es recomendable que las funciones que se defina lleven nombre precisos y de preferencia en español, al igual que las variables.

- **Nombres de los archivos .js y .cs**

Estos archivos deben estar nombrados de la siguiente forma:

- ✓ Estar compuesto de una sola palabra que inicie con mayúscula.

- ✓ Si contiene más de una palabra se la debe concatenar igualmente escribiendo cada palabra en mayúscula.
- ✓ Los nombres de los archivos y por ende de las clases no pueden contener espacios ni caracteres especiales, sólo son permitidas las letras de la “a” a la “z” y los números del 0 al 9.

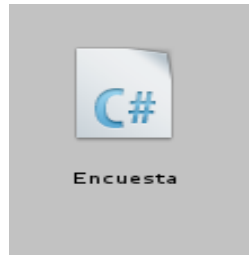


Fig. 64 Formas de Nombrar un Archivo C#



Fig. 65 Formas de Nombrar un Archivo JavaScript

Estándares de organización en la jerarquía del proyecto

Estos estándares se basan en el nombre de cada GameObject utilizado y de su organización según su acción dentro del videojuego.

- El nombre de cada GameObject debe iniciar con mayúscula, no debe contener espacios y usar solo letras y números.
- Agrupar los objetos que tengan la misma funcionalidad, por ejemplo crear un objeto vacío y dentro de éste agrupar todos los objetos de tipo árbol.
- A cada objeto se le debe agregar un componente de tipo Mesh Collider para evitar el atravesar con ellos en la ejecución del juego.

6.3.3.6. Construcción de la funcionalidad del videojuego

El videojuego tiene como principal interfaz una representación gráfica de sus escenarios, desde donde se accede a cada una de las funcionalidades del juego (ver Figura 66).



Fig. 66 Pantalla Principal del Videojuego

Construcción de menús

Los menús se programan haciendo uso de la función OnGUI() predefinida de Unity, la que permite crear todo tipo de componentes de la interfaz gráfica de usuario.

- **Menú principal**

El menú principal consta de las opciones de: JUGAR-VIAJAR-APRENDER-ACERCA DE-CRÉDITOS (ver Figura 67).



Fig. 67 Menú Principal

- **Opción Jugar:** Instancia la escena que contiene el submenú de opciones que consta de los botones de NUEVA PARTIDA – OPCIONES - CONTROLES-AYUDA.
- **Opción Viajar:** Instancia la escena que contiene el submenú que consta de las opciones VISITA – CONOCE.
- **Opción Aprender:** Instancia la escena que contiene el submenú de CONOCER.
- **Opción Acerca De:** Instancia la escena que contiene una descripción del trabajo de titulación.
- **Opción Créditos:** Instancia la escena que contiene los créditos y agradecimientos del videojuego.

El archivo MenuPrincipal.cs (ver Figura 68) contiene los códigos del menú principal.

```

void OnGUI() {
    GUI.skin = Skin;
    Skin.button.fontSize = Screen.width / 100;
    if(GUI.Button(new Rect(50,150,Screen.width/8,Screen.height/10),"JUGAR",Skin.button)){
        Application.LoadLevel("escenarios");
    }

    Skin.button.fontSize = Screen.width / 100;
    if(GUI.Button(new Rect(50,225,Screen.width/8,Screen.height/10),"VIAJAR",Skin.button)){
        Application.LoadLevel("viajarGUI");
    }

    Skin.button.fontSize = Screen.width / 100;
    if(GUI.Button(new Rect(50,300,Screen.width/8,Screen.height/10),"APRENDER",Skin.button)){
        Application.LoadLevel("aprendermenu");
    }

    Skin.button.fontSize = Screen.width / 100;
    if(GUI.Button(new Rect(50,375,Screen.width/8,Screen.height/10),"EL JUEGO",Skin.button)){
        Application.LoadLevel("ayuda");
    }

    Skin.button.fontSize = Screen.width / 100;
    if(GUI.Button(new Rect(50,450,Screen.width/8,Screen.height/10),"CREDITOS",Skin.button)){
        Application.LoadLevel("creditos");
    }
}

```

Fig. 68 Código de Generación del Menú Principal

- **Menú viajar**

El menú viajar (ver Figura 69) consta de las opciones de PARQUES-IGLESIAS-MUSEOS-PLAZAS, desde los cuales se puede instanciar las escenas que contienen datos históricos de cada lugar según el que se elija.



Fig. 69 Menú Viajar

El archivo MenuViajar.cs (ver Figura 70) contiene los códigos del menú viajar.

```
void OnGUI() {
    GUI.skin = Skin;
    Skin.button.fontSize = Screen.width / 100;
    if(GUI.Button(new Rect(Screen.width/2-175,Screen.height/4+40,Screen.width/10,Screen.height/20),"PARQUES",Skin.button)){
        Application.LoadLevel("Parques");
    }

    Skin.button.fontSize = Screen.width / 100;
    if(GUI.Button(new Rect(Screen.width/2-175,Screen.height/4+100,Screen.width/10,Screen.height/20),"IGLESIAS",Skin.button)){
        Application.LoadLevel("Iglesias");
    }

    Skin.button.fontSize = Screen.width / 100;
    if(GUI.Button(new Rect(Screen.width/2-175,Screen.height/3+100,Screen.width/10,Screen.height/20),"MUSEOS",Skin.button)){
        Application.LoadLevel("Museos");
    }

    Skin.button.fontSize = Screen.width / 100;
    if(GUI.Button(new Rect(Screen.width/2-175,Screen.height/3+160,Screen.width/10,Screen.height/20),"PLAZAS",Skin.button)){
        Application.LoadLevel("Plazas");
    }
}
```

Fig. 70 Generación del Menú Viajar

- **Menú aprender**

El menú aprender consta de dos botones que permiten instanciar la escena donde se puede conocer acerca de la independencia y fundación de Loja, se ha optado por

diseñar un pequeño mapa turístico de la ciudad para en él ubicar los botones que llevaran al jugador al lugar seleccionado (ver Figura 71).



Fig. 71 Menú Aprender

Este tipo de Botones se diseñaron haciendo uso de la nueva funcionalidad de Unity 5 llamada Canvas, donde se arrastra los botones al panel del Canvas y se le da un diseño personalizado desde el panel Inspector (ver Figura 72).

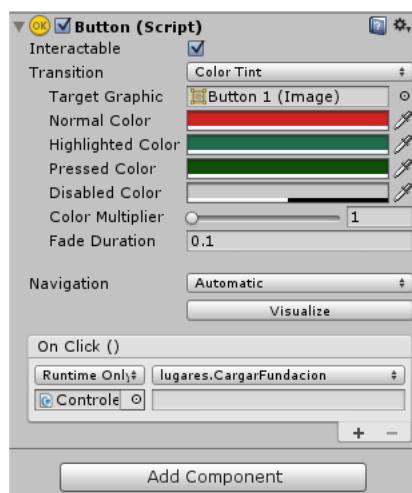


Fig. 72 Configuración de los Botones con el Canvas

Para agregar las funciones en la parte de On Click (), se carga un objeto previamente creado y que contenga el Script correspondiente, se busca la función que se desea agregarle (ver Figura 73).

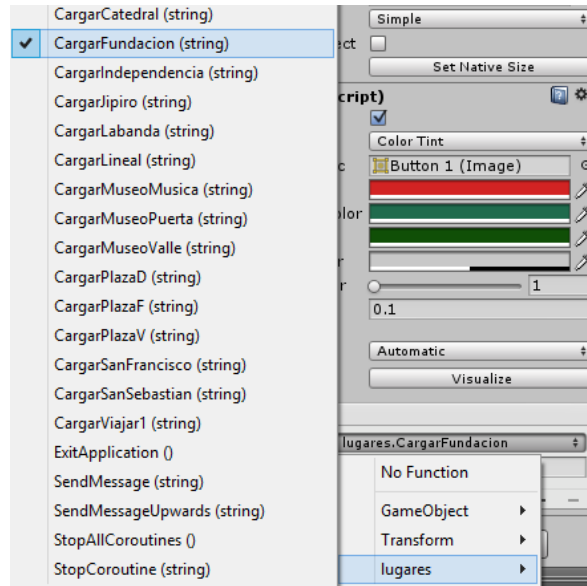


Fig. 73 Agregando Funciones a los Botones

El archivo que hace posible este menú se muestra a continuación (ver Figura 74).

```

public void CargarCatedral(string levelName)
{
    Application.LoadLevel("Catedral");
}

public void CargarSanFrancisco(string levelName)
{
    Application.LoadLevel("San Francisco");
}

public void CargarFundacion(string levelName)
{
    Application.LoadLevel("fundacion");
}

public void CargarIndependencia(string levelName)
{
    Application.LoadLevel("independencia");
}

public void CargarMuseoPuerta(string levelName)
{
    Application.LoadLevel("museo puerta");
}

```

Fig. 74 Funciones Menú Aprender

Construcción de la pantalla principal del escenario Puerta de la Ciudad

Esta interfaz es la más importante dentro de videojuego, para su diseño se hace uso de la función OnGUI y no del Canvas de Unity, debido a problemas con el renderizado de los componentes al ejecutar el videojuego en resoluciones de pantalla diferentes.

Consta de Imágenes, paneles, etiquetas de texto y la cámara de mini-mapa (ver Figura 75).



Fig. 75 Pantalla Principal del Videojuego

- **Vida-Comida-Bebida**

Estos componentes de la interfaz son ETIQUETAS, indicadoras de la cantidad de Vida Bebida y Comida que posee el jugador (ver Figura 76).



Fig. 76 Etiquetas de Salud del Jugador

La función OnGUI para generar estas etiquetas se muestra en la Figura 77, indicando además que se hace uso de una variable de tipo Skin para dar el diseño mostrado en la figura anterior.

```
GUI.Label(new Rect(25, 30, 105, 30), "Vida");
GUI.Label(new Rect(25, 55, 108, 30), "Comida");
GUI.Label(new Rect(25, 80, 106, 30), "Agua");

GUI.Label(new Rect(150, 30, 130, 32), vidaActual.ToString("0") + "/" + maxVida);
GUI.Label(new Rect(150, 55, 130, 32), comidaActual.ToString("0") + "/" + maxcomida);
GUI.Label(new Rect(150, 80, 130, 32), bebidaActual.ToString("0") + "/" + maxbebida);
```

Fig. 77 Generación de las Etiquetas de Salud

- **Contador de objetos**

Este componente de la interfaz es una ETIQUETA, indicadora de la cantidad de Objetos que ha recogido el jugador en su recorrido por el escenario, resaltando que la cantidad de objetos a recoger por escenario es en un total de tres, seis por todo el juego (ver Figura 78).



Fig. 78 Etiqueta de Objetos Recogidos

La función OnGUI para generar esta etiqueta se muestra en la figura 79, el código en sí se detalla en la sección 6.3.3.7 Programación del videojuego.

```
public GUISkin miSkin;

void OnGUI ()
{
    GUI.skin = miSkin;
    GUI.Label (new Rect ((Screen.width / 2.0f - 100), 50, 200, 120), string.Format ("Objetos Recogidos: {0}/6", PickupCount));
}
}
```

Fig. 79 Generación de la Etiqueta de Objetos Recogidos

- **Panel de imágenes**

Estos componentes son de tipo GUI Texture, asignados a cada uno de los objeto que el jugador debe recoger por los escenarios (ver Figura 80).



Fig. 80 Configuración de un GUI Texture

El resultado final, una vez agregadas las seis texturas, se muestra en la Figura 81. Además todas están agregadas dentro de un panel para mejorar la presentación de la interfaz.

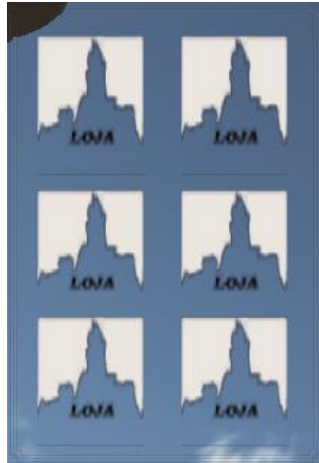


Fig. 81 Panel Contenedor de Objetos

- **Panel de ayuda**

En este panel se muestran diversas ayudas para el jugador (ver Figura 82). Se puede acceder a ellas mediante el uso del mouse o mediante funciones de teclado.



Fig. 82 Menú de Ayudas en la Interfaz Principal

La función OnGUI para generar la ayuda se muestra en la Figura 83, y el resultado en la Figura 84. Para generar el panel ayuda con el teclado se debe presionar la tecla F8.

```

1 #pragma strict
2 var Skin: GUISkin;
3 var Inventario: boolean;
4 var Ayuda: String;
5
6 function OnGUI() {
7     GUI.skin = Skin;
8     GUI.Box(Rect(Screen.width/30,Screen.height/4-30,Screen.width/6-50,Screen.height/3),"");
9     GUI.Box(Rect(Screen.width/30,Screen.height/2+30,Screen.width/6-50,Screen.height/3+75),"");
10
11     Skin.button.fontSize = Screen.width/100;
12     if(GUI.Button(Rect(Screen.width/20,Screen.height/4.5,Screen.width/10,Screen.height/20),"AYUDA",Skin.button)){
13         Inventario = !Inventario;
14     }
15     if(Inventario){
16         Time.timeScale = 0;
17         for(var a = 0; a<1;a++){
18
19             if(GUI.TextArea(Rect((Screen.width/5)+(a*(Screen.width/8)),Screen.height/4.5,Screen.width/2,Screen.height/2+70),
20                 "\n\n\n \n \n \n ***RECORRIENDO Y CONOCIENDO LA PUERTA DE LA CIUDAD***"+
21                 "\n 1.- Camina por el Castillo."+
22                 "\n 2.- Observa los diferentes sitios alrededor del Castillo."+
23                 "\n 3.- Busca y Recoge las Botellas de Agua para aumentar tu nivel de vida."+
24                 "\n 4.- Busca y Recoge las Manzanas para aumentar tu nivel de vida."+
25                 "\n 5.- Busca y Recoge los castillos pequeños para aumentar tu nivel de vida."+
26                 "\n 6.- Busca y Descubre la Historia de:"+
27                 "\n \t *La Bandera de la Ciudad de Loja "+
28                 "\n \t *Las Notas del Himno de la Ciudad de Loja "+
29                 "\n \t *El Escudo de la Ciudad de Loja "+
30                 "\n \t *El Acta de Independencia de la Ciudad de Loja "+
31                 "\n \t *El Uniforme del Libertador Simon Bolivar "+
32                 "\n \t *La Espada del Libertador Simon Bolivar"+
33                 "\n 7.- Observa el Documental Historico de la Ciudad",
34                 Skin.textArea)){
35             }
36         }

```

Fig. 83 Generación del Panel de Ayuda

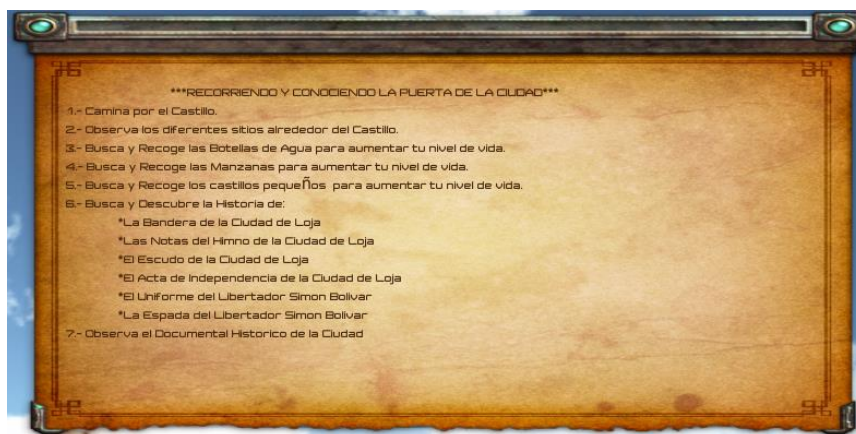


Fig. 84 Panel de Ayuda

El procedimiento de generación de la ayuda es el mismo para el panel de controles y videos, a los cuales se accede desde el menú de la Figura 82.

- **Mini test**

Este mini test se muestra al momento de encontrar cada objeto representativo de la historia de Loja, consta de preguntas a responder para poder recolectar dichos objetos (ver Figura 85).



Fig. 85 Mini Test

- **Panel de Mensajes**

El panel de mensajes muestra en cada momento las ayudas y alertas que posee el jugador para poder completar la misión dentro de juego (ver Figura 86, 87).

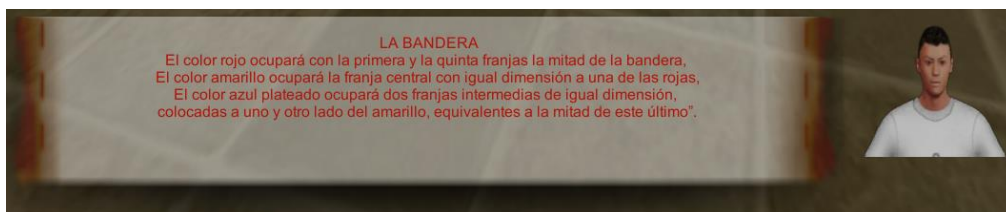


Fig. 86 Panel de Mensajes Informativos



Fig. 87 Panel de Mensajes de ayuda

El script para generar este mensaje se muestra en la Figura 88.

```

1 #pragma strict
2 var entro : boolean = false;
3 var Skin: GUISkin;
4 function OnTriggerEnter() {
5     entro = true;
6 }
7 function OnTriggerExit() {
8     entro = false;
9 }
10 function OnGUI() {
11     GUI.skin = Skin;
12     if(entro == true){
13         GUI.Box(Rect(Screen.width/2-450,Screen.height/2+200,Screen.width/2+90,Screen.height/2-210),"\n****ESCUCHA**** ");
14     }
15 }
16 }

```

Fig. 88 Generación del Panel de Mensajes

- **Mini-mapa**

El mini mapa se configura con una segunda cámara auxiliar ubicada de acuerdo al espacio asignado dentro de la interfaz principal (ver Figura 89). Un dato importante a resaltar es el valor del Depth, asignado en esta cámara que es de 4, para que se muestre en mayor profundidad que la cámara principal.

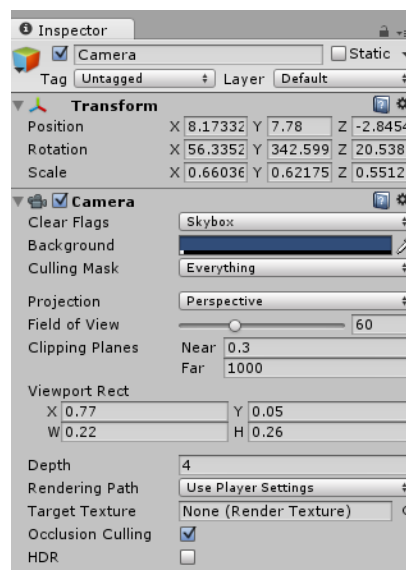


Fig. 89 Configuración del mini mapa

Llegando a tener dentro de la pantalla principal una pequeña cámara (ver Figura 90).



Fig. 90 Mini Mapa

- **Misión cumplida**

Una vez cumplida la misión dentro del escenario, aparece en pantalla un mensaje como el mostrado en la Figura 91. Adicional a ello un botón CONTINUAR, que al pulsarlo (o mediante teclado pulsando la tecla C) instancia la escena con una evaluación acerca de los temas tratados en el escenario, y si



Fig. 91 Misión Completada

Si el resultado de la evaluación es mayor o igual a 7, se podrá pasar al siguiente escenario.

Esto se consigue con el código mostrado en la Figura 92.

```

if (PickUpCount >= 3) {
    Time.timeScale = 0;
    GUI.Label (new Rect (Screen.width / 2-130, 350, Screen.width / 3-50, Screen.width / 12+50), "\n      ***HAS COMPLETADO TU PRIMERA MISION*
//Application.LoadLevel("historial");
    flame.SetActive (true);

    if (GUI.Button (new Rect (Screen.width / 2, Screen.height / 2 + 150, Screen.width / 10, Screen.height / 20), "CONTINUAR")) {

        Application.LoadLevel("intro-level1");
    }
}

```

Fig. 92 Generación del Mensaje de Misión Cumplida

- **Misión fallida**

Si el jugador no logra encontrar los objetos de la misión y su vida se agota se muestra el mensaje: “Tus Recursos de han Agotado-Vuelve a Intentarlo” (ver Figura 93).



Fig. 93 Misión Fallida

Si no se logra cumplir la misión, el videojuego se debe reiniciar y empezar una nueva partida.

- **Evaluación final**

Como parte final de cada escenario en el videojuego se presenta una evaluación (ver Figura 94) de los conocimientos adquiridos en el transcurso del juego, la cual se diseñó a modo plantilla para posibles mejoras al videojuego.

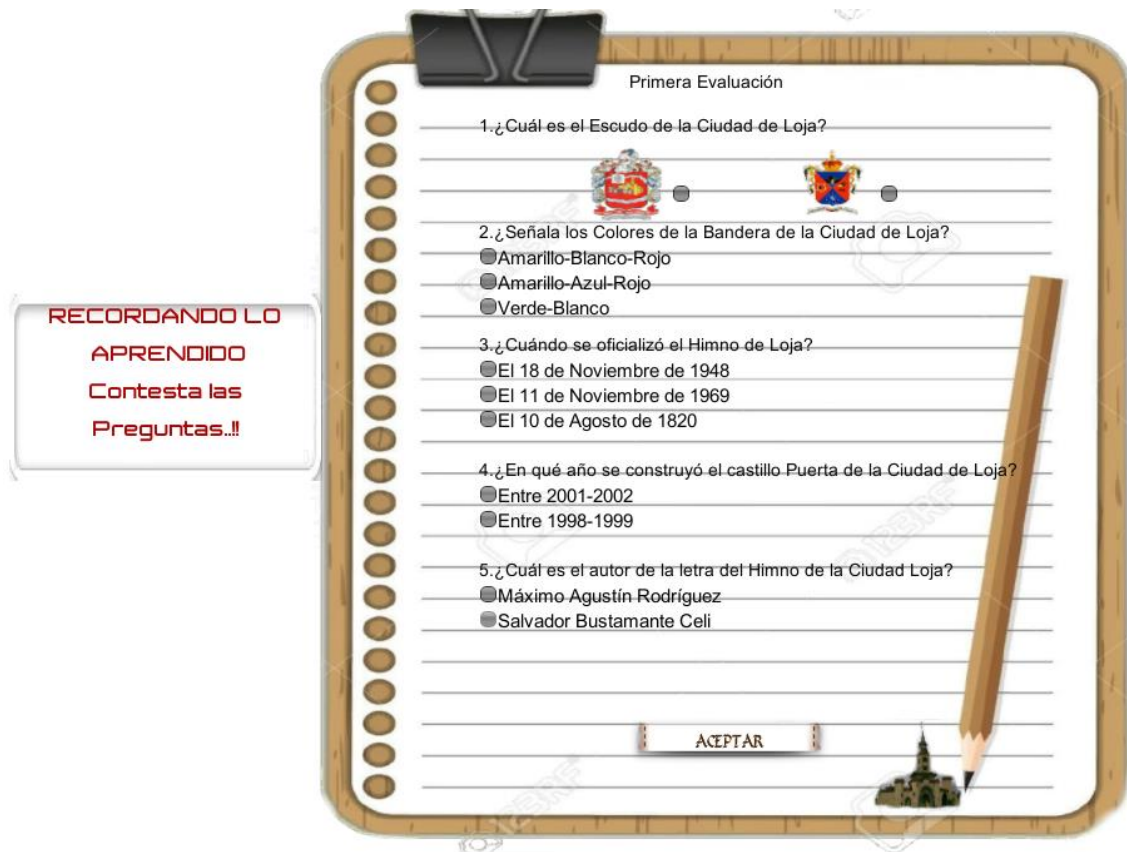


Fig. 94 Evaluación del Escenario

Si el resultado de la evaluación es mayor a 7, se podrá dar por terminado el videojuego en cada escenario, pasando a la reproducción del video promocional y turístico de la ciudad [60] y luego los créditos, caso contrario se deberá volver al juego y empezar una nueva partida para poder realizar nuevamente la evaluación.

6.3.3.7. Programación del videojuego

La codificación se la ha realizado en base a tutoriales de Unity y haciendo uso de su API de scripting del mismo Unity[61]. Desde donde se ha obtenido la ayuda para programar cada GameObject que se encuentra dentro del videojuego.

A continuación se presenta una descripción de las clases implementadas en el desarrollo del proyecto.

GameObject Personaje

El GameObject personaje permite el manejo de Objetos (Personaje Principal) dentro del videojuego, mediante las entradas por teclado del usuario. Las entradas se manejan según el Gameplay establecido, es decir con colisiones de objetos, y las

animaciones en concordancia con las acciones que se tomen, aumentar o disminuir la vida y llevar el conteo de los objetos históricos recogidos.

- **Clase FPS Input Controller**

Esta clase permite manejar el movimiento del personaje, que como su nombre lo indica es en primera persona, verifica los componentes de colisión, y recibe los mensajes del entorno, como los objetos de salud (vida-comida-bebida) y los objetos históricos que debe recolectar el jugador en cada misión.

- **Clase SurvivalController**

Esta clase permite implementar en el videojuego la estrategia de supervivencia, pues está interrelacionada con las clases Objetos y Simbolos, que son las clases que al ser agregadas a un objeto en específico altera las variables de comida y bebida inicializadas en esta clase. Además de contener la GUI que se mostrará en la Pantalla principal del juego.

- **Clase ObjetosMostrar**

Esta clase permite visualizar las texturas de los diferentes objetos a recolectar dentro del videojuego, es necesario especificar un arreglo de texturas a utilizar y cargar la imagen correspondiente en cada una de sus posiciones para mostrarlos en pantalla, además de una HUD que será la imagen base.

- **Clase SysGuardar**

Esta clase se utiliza para obtener la posición actual y la posición que se guarda del objeto jugador, mediante la implementación del método de guardado por defecto de Unity PlayerPrefs que nos permite obtener las coordenadas X-Y-Z en un determinado momento de nuestro jugador

Game Object Main Camera

El objeto camera esta por defecto agregado a cada escena dentro de un proyecto Unity, pues ayuda a visualizar cada objeto importado dentro de la escena, para facilidad del usuario se extiende algunas funcionalidades de la cámara.

- **Clase MouseLook**

Esta clase predefinida de Unity permite definir el movimiento de la cámara mediante la interacción con el personaje en primera persona; define movimientos en XY o X e Y determinando los ángulos de vista a los cuales se puede alcanzar con la rotación del mouse.

- **Clase GameManager**

Esta clase es la que permite tener las acciones de la recolección de los objetos dentro del juego, instancia la clase PickUp y muestra en la pantalla principal un contador de dichos objetos.

Game Object Varios

Este tipo de objetos implementan algunas clases que hacen posibles diferentes animaciones o acciones que dan ambientación al juego, por ejemplo el movimiento de los árboles, las animaciones de los objetos, entre otras animaciones controladas mediante diversos objetos.

Game Object Mensajes

Es el contenedor de objetos de tipo cube con los cuales se crea un campo de colisión para poder mostrar los diversos mensajes de ayuda para el jugador, señalando que cada mensaje está dispuesto en un script diferente.

Game Object Objetosjuego

Dentro de este objeto se encuentran las diferentes clases y objetos con los cuales el jugador debe interactuar dentro del juego, tanto los objetos de comida como de bebidas típicas de la ciudad, las cuales implementan los scripts de Objetos y Simbolos respectivamente, y la clase PickUp es la que lleva el conteo de los seis objetos que debe encontrarse dentro de los escenarios.

- **Clase PickUp**

Los objetos que implantan esta clase incrementan un contador, hace uso de un colisionado para detectar al personaje y activar su funcionalidad, se activan sus funciones y el objeto es destruido invocando efectos.

- **Clase ObjetosRecolectar**

En esta clase se hace la búsqueda de un tag PLAYER agregado al jugador, para que al momento de la colisión con el objeto a recolectar (escudo-bandera-himno, etc.), se pueda realizar el llenado de la textura correspondiente y la respectiva destrucción de dicho objeto.

- **Clase Objetos**

Esta clase es la que permite aumentar la cantidad de agua que posee el jugador dentro del juego, implementa un TAG denominado "Player" que es asignado al objeto First Person Controller que dicho sea de paso debe llamarse de la misma forma para

que al colisionar con éste pueda producirse la acción de recolección de bebidas típicas dispersas por los escenarios.

- **Clase Simbolos**

Esta clase es la que permite aumentar la cantidad de comida que posee el jugador dentro del juego, implementa un TAG denominado "Player" que es asignado al objeto First Person Controller que dicho sea de paso debe llamarse de la misma forma para que al colisionar con éste pueda producirse la acción de recolección de las comidas típicas dispersas por los escenarios.

El proyecto completo con todas sus clases, modelos y diseños 3D se encuentra almacenado para su libre acceso en el repositorio [60], se lo puede descargar para su revisión o mejoras si se desea.

6.4. FASE IV: Integrar y realizar las pruebas de funcionalidad del videojuego de forma tal que ayude como herramienta didáctica.

En esta sección se contemplan las fases beta y cierre de la metodología SUM en el proceso de desarrollo del trabajo de titulación, con las cuales se da por finalizada la aplicación de dicha metodología.

6.4.1. Actividad 1: Realizar las pruebas de funcionalidad y aceptabilidad del videojuego.

La fase beta de pruebas contempla la funcionalidad y aceptación del videojuego dado en base a la revisión de información sobre pruebas en libros y publicaciones referentes a este tema donde se logró observar que existen varias que se pueden acoplar a los videojuegos, los procedimientos a seguir se indican en la Figura 95.

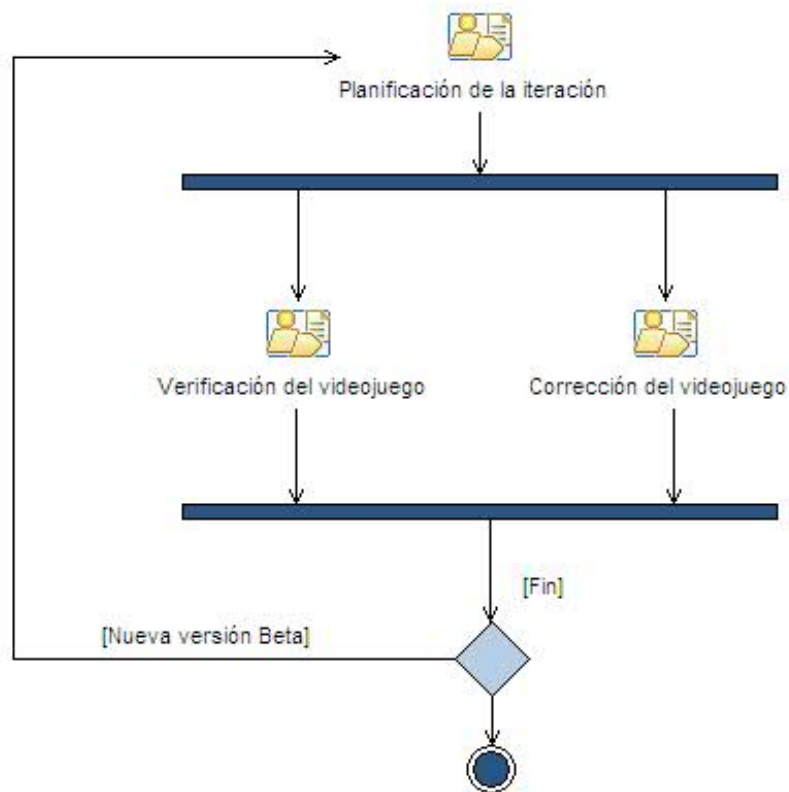


Fig. 95 Fase Beta

Planificación de la iteración

Para esta fase se contempló realizar las siguientes pruebas:

- **Pruebas de funcionalidades:** Proceso de revisión y verificación del sistema del software producido para revisar si se cumple con las especificaciones y que se cumplen los objetivos.
- **Prueba de sistema operativo:** Buscar problemas de compatibilidad y conversión en los sistemas.
Verificar y validar que el sistema se instala apropiadamente en cada máquina cliente, bajo las siguientes condiciones:
 - ✓ Instalaciones nuevas, nuevas máquinas a las que nunca se les ha instalado el software.
 - ✓ Actualizar máquinas previamente instaladas con el sistema.
- **Pruebas alfa:** Se invita al usuario al entorno de desarrollo, trabajando sobre un entorno controlado.

- **Pruebas beta:** Se desarrollan en el entorno del usuario, que se queda sólo con el producto en un entorno sin controlar.

Al ser un proceso iterativo como lo muestra la figura 95, fue más que necesario aplicar diversos tipos de pruebas a fin de garantizar la buena calidad del videojuego.

6.4.1.1. Verificación del videojuego

Se procede a detallar las diferentes tipos de pruebas realizadas para determinar la funcionalidad y rendimiento del videojuego.

- **Pruebas de funcionalidades**

En base a los requerimientos del videojuego, explicados en la sección 6.3.1, se consideró necesario probar en diferentes escenarios las funcionalidades del juego, las mismas que se detallan a continuación.

Tabla XVII: CASO DE PRUEBA 1

Caso de Prueba	N° 1
Configuración de la resolución de pantalla e iniciación del videojuego	
Precondiciones	
El videojuego se ejecuta correctamente y se ingresa al menú de configuración	
Resultado Esperado	
La configuración de pantalla se realiza satisfactoriamente. Se inicia el juego.	
Ejecución del Juego	
Al seleccionar la resolución correspondiente al computador y elegir la opción [Play] se acepta la configuración y se inicia el video introductorio del videojuego.	
Resultados Obtenidos	
Se cumple sin complicación	

Tabla XVIII: CASO DE PRUEBA 2

Caso de Prueba	N° 2
Configurar las opciones de jugador para dar inicio al juego.	
Precondiciones	
Que el videojuego se encuentre en ejecución. Encontrarse en la pantalla principal.	
Resultado Esperado	
Al elegir la opción [Jugar] se realice la presentación de las pantallas de opciones para	

el jugador e iniciar el juego.
Ejecución del Juego
<ul style="list-style-type: none"> • Al elegir la opción [Jugar] de la pantalla [Principal] se muestra la pantalla de opciones para el jugador como [Nueva Partida] y [Opciones]. • Al elegir [Nueva Partida] se presenta la pantalla de ayuda al jugador donde se le informa de las misiones y retos que debe realizar a lo largo de la partida y seleccionando la opción [Empezar] da inicio el juego. • Al elegir la opción [Opciones] se muestra una pantalla informativa donde se puede elegir entre información de las [Misiones], [Jugador] y los [Niveles] de los que está formado el juego.
Resultados Obtenidos
Se cumple sin complicación

Tabla XIX: CASO DE PRUEBA 3

Caso de Prueba	N° 3
Conocer atractivos turísticos de la Provincia de Loja.	
Precondiciones	
Que el videojuego se encuentre en ejecución. Encontrarse en la pantalla principal.	
Resultado Esperado	
<ul style="list-style-type: none"> • Al elegir la opción [Viajar] se realice la presentación de las pantallas que permitan visualizar la información de la Provincia de Loja. 	
Ejecución del Juego	
<ul style="list-style-type: none"> • Al elegir la opción [Viajar] de la pantalla [Principal] se muestra la pantalla de opciones para Visitar y Conocer como [Parques], [Iglesias], [Museos] y [Plazas]. • Al seleccionar cualquiera de las opciones del menú Visitar se muestra una pantalla donde nos muestra un video informativo acerca de los Parques, Iglesias, Museos y Plazas que se encuentran en la ciudad de Loja. • Al seleccionar cualquiera de las opciones del menú Conoce se muestra una pantalla con el mapa de la Provincia en el cual se puede elegir cualquiera de sus cantones mostrando la información concerniente a ese lugar. 	
Resultados Obtenidos	
Se cumple sin complicación	

Tabla XX: CASO DE PRUEBA 4

Caso de Prueba	N° 4
Conocer características de la ciudad de Loja.	
Precondiciones	
Que el videojuego se encuentre en ejecución. Encontrarse en la pantalla principal.	
Resultado Esperado	
Visualizar información de la ciudad de Loja	
Ejecución del Juego	
<ul style="list-style-type: none"> Al elegir la opción [Aprender] de la pantalla [Principal] se muestra la pantalla de información acerca de las características principales de la ciudad de Loja. 	
Resultados Obtenidos	
Se cumple sin complicación.	

Tabla XXI: CASO DE PRUEBA 5

Caso de Prueba	N° 5
Registrar el nombre del jugador.	
Precondiciones	
Que el videojuego se encuentre en ejecución. Encontrarse en la pantalla principal.	
Resultado Esperado	
Guardar el nombre del jugador.	
Ejecución del Juego	
<ul style="list-style-type: none"> Editar en la pantalla [Principal] el nombre del jugador, y posteriormente presionar la letra Q para que sea almacenado. 	
Resultados Obtenidos	
Se cumple sin complicación.	

Tabla XXII: CASO DE PRUEBA 6

Caso de Prueba	N° 6
Información del juego y colaboradores	
Precondiciones	
Que el videojuego se encuentre en ejecución. Encontrarse en la pantalla principal.	
Resultado Esperado	
Visualizar información de lo que se necesitó para lograr realizar el videojuego y las personas que colaboraron.	
Ejecución del Juego	
<ul style="list-style-type: none"> • En la pantalla [Principal] al elegir la opción [El Juego] se presenta una pantalla donde muestra información acerca de cómo se realizó el Videojuego. • En la pantalla [Principal] al elegir la opción [Créditos] se presenta una pantalla donde muestra un video concerniente a las personas involucradas en el logro de este Trabajo de Titulación. 	
Resultados Obtenidos	
Se cumple sin complicación.	

Tabla XXIII: CASO DE PRUEBA 7

Caso de Prueba	N° 7
Reproducir Ayuda	
Precondiciones	
Que el videojuego se encuentre en ejecución.	
Resultado Esperado	
Que se presente la ayuda para empezar el juego	
Ejecución del Juego	
<ul style="list-style-type: none"> • En la pantalla [Principal] al elegir la opción [JUGAE] se presenta una pantalla donde muestran las Opciones de NUEVA PARTIDA y OPCIONES. • Seleccionar NUEVA PARTIDA. 	
Resultados Obtenidos	
Se cumple sin complicación.	

Tabla XXIV: CASO DE PRUEBA 8

Caso de Prueba	N° 8
Recolección de Objetos	
Precondiciones	
<p>Que el videojuego se encuentre en ejecución.</p> <p>Que se haya reproducido la ayuda.</p> <p>Entrar a la interfaz principal del juego.</p>	
Resultado Esperado	
Recolectar los seis objetos y los diferentes recursos de agua-comida-vida de los escenarios.	
Ejecución del Juego	
<ul style="list-style-type: none"> • Dentro del videojuego se controla al jugador con las flechas de dirección, o las letras WSDA para darle los movimientos básicos de adelante-atrás-arriba-abajo. • Se mueve al personaje por los diversos sitios del escenario hasta ir encontrando cada objeto. • Si es un objeto de supervivencia reproduce una animación cuando el jugador se encuentra dentro de su campo de colisión. • Si es un objeto Histórico, reproducirá una animación e indicará con mensajes que el jugador ya está cerca, además de un mensaje como RECOGE EL OBJETO Y PRESINA O. lo cual elimina la leyenda del objeto. • El objeto recogido se muestra en el panel de imágenes. • Los objetos de supervivencia aumentan ayudan a conservar el nivel de vida. 	
Resultados Obtenidos	
<p>Existe una ligera complicación al subir a las partes altas (torre-mirador).</p> <p>Se cumple sin complicación.</p>	

Una vez probadas las diversas funcionalidades del videojuego, queda demostrada su óptima ejecución, con lo cual se garantiza que el usuario no tendrá problemas al disfrutar del juego en su computador.

- **Pruebas de sistema operativo**

Este tipo de pruebas se realizaron en base al sistema operativo donde se instaló el videojuego. Para este proceso se instaló el juego en dos computadoras la una con requerimientos de hardware y software básicos y la otra con los requerimientos recomendados.

El parámetro principal en el cual se basan las pruebas son los FPS (Frame Por Segundo), que determinan la velocidad de reproducción de animaciones y movimientos de los objetos por medio de fotogramas e imágenes dentro del videojuego, lo cual determinará la sensación de movimiento realista por parte del jugador. Se considera un rango de los FPS adecuados para el normal funcionamiento del videojuego entre 20 a 30 FPS.

Para lo cual se hizo uso de la herramienta FRAPS 3.5.99 (ver figura 96) para medir los FPS del videojuego.

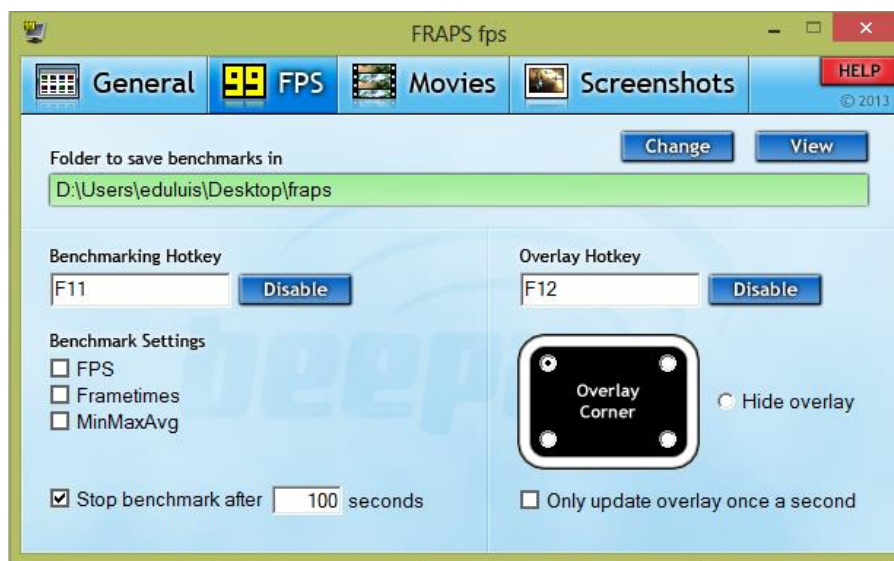


Fig. 96 FRAPS fps

Configuraciones para el Ambiente de Pruebas

Resolución de Pantalla:

Se consideran rangos entre 1366x768 hasta 1600x900

Calidad Gráfica:

Normal: sin sombras dinámicas, con mapeo de luz ligero, texturas de 128*128 pixeles de definición.

Computador con Requerimientos Básicos

- Procesador Intel(R) Core i3-3227U CPU @ 1.80 GHz
- Memoria RAM 4GB
- Disco duro de 500 GB con 2GB de espacio libre
- Sistema Operativo Windows 8 Pro

Los resultados obtenidos al ejecutar el videojuego conjuntamente con la herramienta FRAPS fueron los mostrados en la Figura 97, donde el valor mínimo de FPS es de 17 llegando a un máximo de 30 en la Figura 98.



Fig. 97 FPS Mínimos



Fig. 98 FPS Máximos

Tabla XXV: RESULTADOS DE LAS PRUEBAS BÁSICAS DE SISTEMA OPERATIVO

Configuración	FPS min.	FPS máx.	FPS prom.	Resultado
Resolución: 1366x764 Gráficas: Normal	16	28	22	Pasa con demoras en la reproducción de animaciones y movimientos del personaje
Resolución: 1600x900 Gráficas: Normal	17	30	23	Pasa la prueba Con ligeros retrasos

Computador con Requerimientos Recomendados

- Procesador Intel(R) Core (TM) i5-4440 CPU @ 3.10GHz
- Memoria RAM 8GB
- Disco duro de 500 GB con 2GB de espacio libre
- Tarjeta de video GeForce 7240 GT de 2 GB
- Sistema Operativo Windows 8 Pro.

Los resultados obtenidos con la herramienta fraps fueron los mostrados en la Figura 99, donde el valor mínimo de FPS es de 20, llegando a un máximo de 44 en la Figura 100.

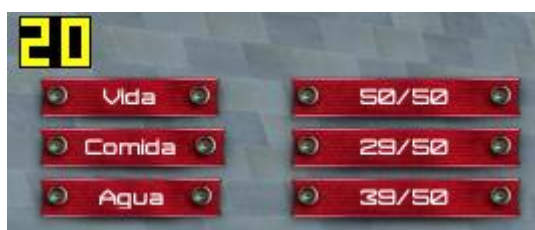


Fig. 99 FPS Mínimos



Fig. 100 FPS Máximos

Tabla XXVI: RESULTADOS DE LAS PRUEBAS RECOMENDADAS DE SISTEMA OPERATIVO

Configuración	FPS min.	FPS máx.	FPS prom.	Resultado
Resolución: 1366x764 Gráficas: Normal	20	44	32	Pasa la Prueba
Resolución: 1600x900 Gráficas: Normal	28	56	42	Pasa la Prueba

- **Pruebas Alfa y Beta**

Este tipo de pruebas se las realizo para determinar el grado de aceptación y satisfacción del usuario final al momento de interactuar con el videojuego, permitiéndonos descubrir posibles errores que solo el usuario final puede encontrar, los aspectos principales a considerarse en estas pruebas fueron:

- Gráficos 3D utilizados
- Interfaz de Grafica de Usuario: Diálogos y Menús
- Sonido: música y efectos sonoros
- Jugabilidad: comodidad del jugador al manejar el personaje
- Historia: trama del videojuego
- El desempeño de los equipos al instalar el videojuego.

- ✓ **Pruebas alfa**

En primer lugar se realizaron pruebas para medir la resistencia y desempeño del videojuego en un entorno de limitados recursos determinando su consumo de recursos en tiempo de ejecución. Para dicho propósito se hizo uso de la herramienta FRAPS y del Medidor de Rendimiento de Windows.

El primer caso de prueba recreado se muestra en la TABLA XXVII.

Tabla XXVII CASO DE PRUEBA BÁSICO

Caso de Prueba Básico			
Descripción de la prueba	Pruebas de resistencia y desempeño de los niveles del videojuego.		
Ambiente de la prueba	Computador portátil DELL Inspiron Intel(R) Core i3-3227U CPU @ 1.80 GHz, 4GB RAM		
Pasos a seguirse	Ejecutar el videojuego en todas sus escenas resaltando las escenas de cada nivel del videojuego (Castillo-Plaza)		
Resultados Obtenidos			
Recursos/Escena	CPU (%)	MEMORIA (%)	FPS
Configuración	4	46	-
Video introductorio	25	49	50
Menú Principal	29	49	60
Créditos	40	75	58
Menú Viajar	40	49	60
Menú Aprender	35	49	60
Opción Jugar	37	75	60
Video intro1	20	49	45
Video ayuda	40	49	60
Escena Castillo Puerta de la Ciudad	90	85	15
Video Intro 2	20	49	58
Escena Plaza de la Independencia	90	74	28
Documental	40	49	58
Evaluación	35	49	60
Notas			
<ul style="list-style-type: none"> • La ejecución de videojuego en las escenas del castillo y de la plaza consumen demasiados recursos lo que incluso hace que demore la ejecución de la escena. • La calidad gráfica también disminuye bastante en cada escenario. 			

El siguiente caso de prueba se realizó bajo los mismos términos de la prueba anterior, cambiando de computador, el caso de prueba se presenta en la TABLA XXVIII y en las Figuras 101 y 102 se presentan las capturas de dichos valores.



Fig. 101 FPS en escenario Puerta de la Ciudad



Fig. 102 FPS en Escenario Plaza de la Independencia

Tabla XXVIII: CASO DE PRUEBA RECOMENDADO

Caso de Prueba Recomendado			
Descripción de la prueba	Pruebas de resistencia y desempeño de los niveles del videojuego.		
Ambiente de la prueba	Computador ASUS Intel(R) Core i5 CPU @ 3.10 GHz, 8GB RAM		
Pasos a seguirse	Ejecutar el videojuego en todas sus escenas resaltando las escenas de cada nivel del videojuego (Castillo-Plaza)		
Resultados Obtenidos			
Recursos/Escena	CPU (%)	MEMORIA (%)	FPS
Configuración	4	34	-
Video introductorio	13	35	58
Menú Principal	16	35	60
Créditos	23	38	58
Menú Viajar	15	37	60
Menú Aprender	13	37	60
Opción Jugar	14	37	60
Cargar Escena Uno	10	35	56
Video ayuda	22	37	57
Escena Castillo Puerta de la Ciudad	65	44	30
Cargar Escena Dos	36	42	60
Escena Plaza de la Independencia	20	42	44
Documental	16	40	58
Evaluación	19	38	60
Notas			
<ul style="list-style-type: none"> Las condiciones son ideales y no se presentan demoras en la ejecución 			

De las pruebas de resistencia y desempeño realizadas en la tabla XXVII y XXVIII, se concluye que existe un gran consumo de recursos del computador al ejecutar las escenas del CASTILLO y LA PLAZA DE LA INDEPENDENCIA, llegando a tener un

consumo de CPU de hasta el 90% en el computador de recursos básicos y una promedio de FPS de 22, lo cual hace entender que la calidad del videojuego es muy baja en este computador, lo cual se ve fuertemente superado en las pruebas con el computador de recursos recomendados, donde el consumo de CPU en promedio es de 65% llegando a reproducir hasta 36 FPS, lo cual es muy satisfactorio para los fines didácticos del videojuego.

Pruebas alfa adicionales se realizaron en la computadora donde se desarrolló el videojuego con estudiantes al mismo tiempo de desarrollo.

Aquí se compiló el videojuego en todas sus fases, tal cual sería el escenario con el usuario final, teniendo como meta medir el grado de aceptación de la Interfaz Gráfica por parte de los Usuarios. El escenario recreado es el siguiente:

Configuración del videojuego

Tabla XXIX: CONFIGURACIÓN DE PANTALLA

Configuración	Valor
Resolución	1600x900
Normal	Alta
Resolución	1366x768
Normal	Alta

Datos de los jugadores

Tabla XXX: DATOS DE LOS JUGADORES

Nombre	Edad	Experiencia	Estudiante
Juan	14	media	si
Jonathan	12	media	si
Noemí	16	baja	si

Conclusiones de las pruebas alfa

Las siguientes conclusiones son redactadas en base a las opiniones vertidas por los diferentes jugadores.

- Los escenarios presentan una muy buena calidad de imagen y sobre todo realismo en comparación al ambiente real de la ciudad.
- Falta de animación, existe mucho estatismo de los objetos lo que hace del juego un tanto aburrido y sin mayor atracción.
- Las texturas utilizadas presentan pixelación lo que hace disminuir la calidad gráfica de las escenas de ayuda del videojuego.

- Los sonidos no están acordes a los movimientos del personaje y en muchos de los casos no permiten escuchar la ayuda del guía.
- No hay animación del personaje guía, lo que hace menos interesante al juego.
- Las misiones están fáciles de superar, con los objetos muy visibles dentro de los escenarios.
- No existe la suficiente ayuda para saber que se debe hacer dentro del juego para completar las misiones.

✓ Pruebas beta

Este tipo de pruebas se desarrollaron en la Escuela Particular “El TESORO DEL SABER” de la ciudad de Loja, en la cual se nos brindó la apertura correspondiente para poder hacer uso de su laboratorio de computación y poder contar también con la colaboración de sus alumnos de séptimo año en un total de 12 estudiantes.

El grupo de estudiantes que contribuyó con la realización de estas pruebas se pueden observar en la Figura 103.



Fig. 103 Estudiantes de la Escuela El Tesoro del Saber

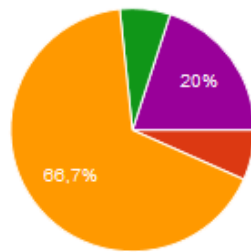
Los parámetros considerados para la realización de estas pruebas fueron la simplicidad, la coherencia, las gráficas e iluminación, el sonido y efectos, la Jugabilidad y el aprendizaje que se puede obtener del videojuego.

6.4.1.2. Resultados de las pruebas beta

De la encuesta aplicada a los estudiantes de la escuela (Ver Anexo 4) y de las pruebas alfa realizadas se han obtenido los siguientes resultados.

Simplicidad del Videojuego

¿La movilidad dentro del videojuego es?

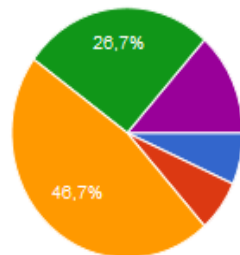


Muy Difícil	0	0%
Difícil	1	6.7%
Normal	10	66.7%
Fácil	1	6.7%
Muy Fácil	3	20%

Fig. 104 Gráfica y Respuestas de pregunta 1

De los encuestados acerca de la simplicidad al momento de moverse dentro del videojuego se observa que el 66.7 % de ellos han contestado que es Normal, un 6.7% que es Difícil, otro 6.7% que es Fácil y un 20% que es Muy Fácil, de lo cual se concluye que la movilidad dentro del videojuego es aceptada por parte de los jugadores.

¿La trama del videojuego es?



Muy Difícil	1	6.7%
Difícil	1	6.7%
Normal	7	46.7%
Fácil	4	26.7%
Muy Fácil	2	13.3%

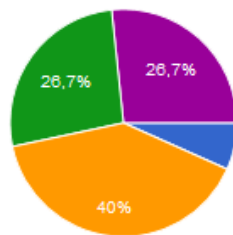
Fig. 105 Gráfica y Respuestas de pregunta 2

De los encuestados acerca de la simplicidad de la trama armada para el videojuego se observa que el 46.7 % de ellos han contestado que es normal, un 6.7% que es Difícil, otro 6.7% que es Muy Difícil, un 26.7% que es fácil y un 13.3% que es Muy Fácil de lo

cual se concluye que la trama del videojuego es aceptada y comprendida por parte de los jugadores.

Coherencia del Videojuego

¿La comprensión de los textos dentro del videojuego es?

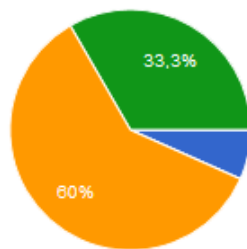


Muy Difícil	1	6.7%
Difícil	0	0%
Normal	6	40%
Fácil	4	26.7%
Muy Fácil	4	26.7%

Fig. 106 Gráfica y Respuestas de pregunta 3

De los encuestados acerca de la coherencia del videojuego se observa que el 40 % de ellos han contestado que es Normal, un 6.7% que es Muy Difícil, un 26.7% que es fácil y otro 26.7% que es Muy Fácil de lo cual se concluye que la coherencia del videojuego es aceptada y comprendida por parte de los jugadores.

¿La secuencia del videojuego es?



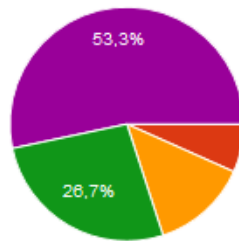
Muy Difícil	1	6.7%
Difícil	0	0%
Normal	9	60%
Fácil	5	33.3%
Muy Fácil	0	0%

Fig. 107 Gráfica y Respuestas de pregunta 4

De los encuestados acerca de la secuencia dada al videojuego se observa que el 60% de ellos han contestado que es Normal, un 6.7% que es Muy Difícil y un 33.3% que es fácil de lo cual se concluye que la secuencia que se ha dado al videojuego es aceptada por parte de los jugadores.

Gráfica e Iluminación del Videojuego

¿La calidad de las animaciones, gráficas y objetos dentro del videojuego es?

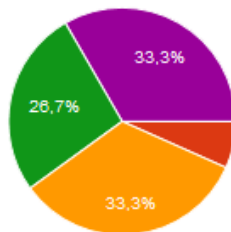


Muy Mala	0	0%
Mala	1	6.7%
Normal	2	13.3%
Buena	4	26.7%
Muy Buena	8	53.3%

Fig. 108 Gráfica y Respuestas de pregunta 5

De los encuestados acerca de la calidad de animaciones, gráficas y objetos del videojuego se observa que el 53.3% de ellos han contestado que es Buena, un 26.7% que es Buena, un 6.7% que es Mala y un 13.3% que es Normal de lo cual se concluye que la calidad gráfica y de animación dado al videojuego es agradable y gusta a los jugadores.

¿La resolución gráfica del videojuego es?



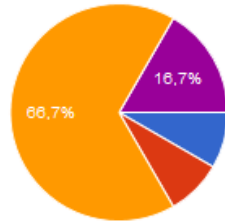
Muy Mala	0	0%
Mala	1	6.7%
Normal	5	33.3%
Buena	4	26.7%
Muy Buena	5	33.3%

Fig. 109 Gráfica y Respuestas de pregunta 6

De los encuestados acerca de la resolución gráfica del videojuego se observa que el 33.3% de ellos han contestado que es Normal y otro 33.3% que es Muy Buena, un 26.7% que es Buena y un 6.7% que es Mala de lo cual se concluye que la resolución gráfica dada al videojuego es óptima para los jugadores.

Sonidos y Efectos del Videojuego

¿La emotividad de las gráficas con los sonidos es?

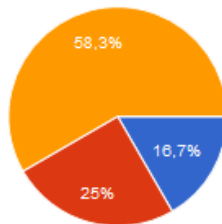


Muy Baja	1	8.3%
Baja	1	8.3%
Normal	8	66.7%
Alta	0	0%
Muy Alta	2	16.7%

Fig. 110 Gráfica y Respuestas de pregunta 7

De los encuestados acerca de emotividad que transmite el videojuego se observa que el 66.7% de ellos han contestado que es Normal, un 16.7% que es Muy Alta, un 8.3% que es Baja y un 8.3% que es Muy Baja de lo cual se concluye que la emotividad que transmite el videojuego es aceptada y gusta a los jugadores.

¿El audio de los escenarios causa cansancio al momento de escucharlos?



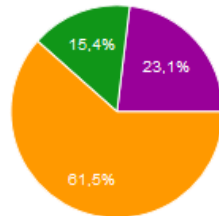
Muy Poco	2	16.7%
Poco	3	25%
Normal	7	58.3%
Bastante	0	0%
Es Molesto	0	0%

Fig. 111 Gráfica y Respuestas de pregunta 8

De los encuestados acerca del audio utilizado los escenarios del videojuego se observa que el 58.3% de ellos han contestado que es Normal, un 25% que es Poco y un 16.7% que es Muy Poco de lo cual se concluye que el audio de los escenarios implementado en el videojuego es gusta a los jugadores, pero se deben agregar más.

Jugabilidad

¿La facilidad de aprendizaje de la mecánica del juego es?

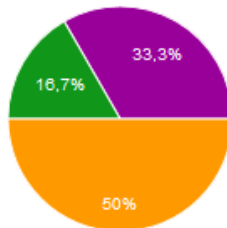


Muy Dificil	0	0%
Dificil	0	0%
Normal	8	53.3%
Facil	2	13.3%
Muy Facil	3	20%

Fig. 112 Gráfica y Respuestas de pregunta 9

De los encuestados acerca de la facilidad de aprendizaje del videojuego se observa que el 53.3% de ellos han contestado que es Normal, un 13.3% que es Fácil y un 20% que es Muy Fácil de lo cual se concluye que la facilidad para jugar al videojuego es óptima para los jugadores.

¿La dificultad del videojuego es?



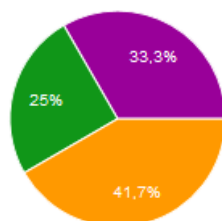
Muy Dificil	0	0%
Dificil	0	0%
Normal	6	50%
Facil	2	16.7%
Muy Facil	4	33.3%

Fig. 113 Gráfica y Respuestas de pregunta 10

De los encuestados acerca de la dificultad del videojuego se observa que el 33.3% de ellos han contestado que es Muy Fácil, un 16.7% que es Fácil y un 50% que es Normal de lo cual se concluye que la dificultad dada al videojuego es la acorde para los jugadores seleccionados.

Aprendizaje del Videojuego

¿Esta nueva forma de aprender acerca de la historia de Loja es?

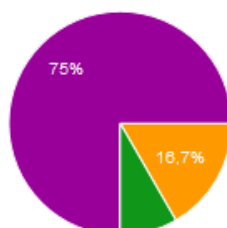


Muy Difícil	0	0%
Difícil	0	0%
Normal	5	41,7%
Fácil	3	25%
Muy Fácil	4	33,3%

Fig. 114 Gráfica y Respuestas de pregunta 11

De los encuestados acerca de esta nueva forma de aprender se observa que el 41,7% de ellos han contestado que es Normal, un 25% que es Fácil y un 33,3% que es Muy Fácil de lo cual se concluye que aprender de esta manera sería mucho más sencillo.

¿Qué tal aprender con videojuegos el resto de materias ?



Muy Difícil	0	0%
Difícil	0	0%
Normal	2	16,7%
Fácil	1	8,3%
Muy Fácil	9	75%

Fig. 115 Gráfica y Respuestas de pregunta 12

De los encuestados acerca del aprendizaje de las materias con el uso de los videojuegos se observa que para el 75% de ellos sería algo muy Fácil, para un 8,3% sería Fácil y para un 16,7% sería algo Normal de lo cual se concluye que implementar esta nueva forma de enseñanza traería resultados muy positivos en el aprendizaje de los niños.

6.4.1.3. Corrección del videojuego

Las correcciones al videojuego que fueron necesarias de realizar una vez culminada la iteración de verificación del videojuego se detallan en la TABLA XXXI.

Tabla XXXI: CORRECCIÓN DE ERRORES DEL VIDEOJUEGO

Corrección de Errores	
Error	Solución
Configurar la calidad gráfica del videojuego	En las configuraciones de compilación se editó las características y se consiguió esta propiedad al momento de iniciar el juego.
Mucho retardo al cargar una escena	Se cambió la animación por la escena de cargar, donde mediante una función se logró optimizar este tiempo de carga de una nueva escena, fundamentalmente la escena del castillo y de la plaza de la independencia
El jugador se mueve muy lento en la escena del castillo	Se hizo uso de la función Time para cambiar el movimiento del jugador de FPS a un movimiento regular especificado por el valor de la velocidad que se desee dar al jugador, por ejemplo en una velocidad de metros por segundo.
Existen espacios sin colisiones donde el jugador se pierde	Se amplió los objetos (planos-cubos) de tal forma que se cubra cada espacio dejado y se agregó las respectivas barras con malla oculta para evitar los desbordes de terreno
Sugerencia	Cambio
Cambiar el contorno de las escenas	Se amplió la escena con el fin de dar una mayor ambientación a la escena respecto del sitio turístico que se desea mostrar.
Ocultar la textura del personaje	Se editó esta propiedad del personaje para no permitir verlo al momento de ejecutar el juego.
Cambiar el diseño de los objetos (casas-gradas, etc.)	Se modelo nuevos diseños y algunos se adquirió de la tienda de Assets Store de Unity y de SketchUp
El sonido de los diálogos es muy bajo	Se editó y regrabó algunos de los audios para mejorar en calidad de sonido
Cambiar los audios de la	Se optó por manejar un solo sonido de ambiente para

escenas	todas las escenas
Hacer tutoriales en YouTube	Algunos promos y tutoriales se pueden encontrar en el canal de Eduardo Cartuche

6.4.2. Actividad 2: Realizar el cierre del proyecto

6.4.2.1. Fase de cierre del proyecto

Una vez finalizadas todas las tareas planificadas para el desarrollo del videojuego, se tiene ya la versión final del producto denominado “LOJA TURÍSTICA”, proceso en el cual se ha tenido algunos contratiempos debido al desconocimiento de este tipo de desarrollos en nuestro medio, pero se han logrado superar. Se contempla dos etapas finales que son la liberación y evaluación del proyecto realizado (Ver Figura 116).

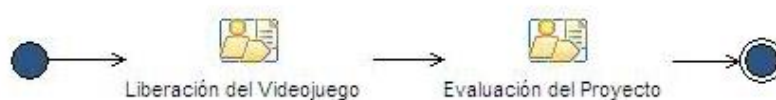


Fig. 116 Fase de Cierre

- **Liberación del proyecto**

Con las pruebas realizadas a cabalidad y con rigurosidad se ha llegado a tener un producto aceptado por el público objetivo, con los cuales se ha realizado las respectivas pruebas y dan el aval de que el videojuego cumple con las exigencias necesarias con las cuales fue planteado.

- **Evaluación del proyecto**

Tabla XXXII: DESARROLLO DEL VIDEOJUEGO PROBLEMAS Y SOLUCIONES

Desarrollo del Videojuego	
Problema presentado	Solución hallada
Desconocimiento de las herramientas de diseño y modelado	Autoeducación en video tutoriales en internet
Mala selección de herramientas	Cambio de MAYA a SketchUp
Bajo rendimiento del computador.	Cambio total de equipos hardware para continuar con el proyecto.
Incompatibilidad de componentes con nuevas versiones del Unity.	Trabajar con una sola versión. Buscando componente compatibles.

Debilidades	Fortalezas
No tener bases para el desarrollo de videojuegos.	Adaptación de metodologías conocidas a un nuevo tipo de desarrollo
No contar con el personal (roles) establecido por la metodología.	Facilidad de aprendizaje de diversas herramientas para poder dar cumplimiento a las tareas, aunque en un nivel medio.
No contar con procesos bien definidos para llevar a cabo el desarrollo del proyecto.	Al ser una metodología ágil la que se utilizó, pues permitió en algunos casos definir nuestros propios procesos y formas de presentar los avances.

7. Discusión

7.1. Desarrollo de la propuesta alternativa

Para llevar a cabo la realización del presente trabajo de titulación se evaluaron cada uno de los objetivos: general y específicos planteados, indicando la forma en la que se fueron cumpliendo. Los cuales se detallan a continuación.

7.1.1. Objetivo Específico 1: Realizar un análisis de procesos didácticos aplicables a los videojuegos para hacerlos llamativos ante el jugador. En esta primera etapa se hizo énfasis en conocer acerca de los casos de éxito y estudios realizados en base a investigaciones del uso de los videojuegos dentro del campo educativo, considerando los diversos tipos de videojuegos existentes para cada ámbito del entretenimiento y más que todo el educativo además se toma en cuenta las consideraciones para su buen uso, las ventajas y los posibles riesgos de un mal uso de éstos dentro del aula de clase.

Se realizó también un análisis de la situación actual de la industria del videojuego tanto a nivel local como mundial, revelando el atraso de nuestro país en cuanto al desarrollo de industria que fomenten el desarrollo de juegos electrónicos para el entretenimiento y educación de niños y jóvenes.

7.1.2. Objetivo Específico 2: Analizar las herramientas más adecuadas al proceso de diseño, construcción, desarrollo e integración de un videojuego. El cumplimiento de este objetivo se realizó en base al desarrollo del objetivo 1, pues al tener definida la idea a plasmar y el tipo de juego a realizar se hace necesaria la adquisición de herramientas como un motor gráfico, herramientas de diseño y modelado en 3D, herramientas de animación, de edición de audio y video entre otras (ver sección 6.2 de los Resultados); las cuales luego de su análisis para su uso, se fueron utilizando a su debido tiempo, todo enmarcado en las especificaciones de la metodología SUM para videojuegos.

7.1.3. Objetivo Específico 3: Desarrollar cada uno de los escenarios del videojuego. Se procedió en primer lugar a manipular este tipo de herramientas y empezar a hacer pruebas de funcionalidad en el equipo para medir su rendimiento, de ahí en más, se pasa a la fase de diseño y modelado (ver sección 6 de Resultados), este resultó ser un proceso bastante complejo y repetitivo de realizar por cuanto son demasiados los detalles a considerar para tener escenarios acordes a los mostrados

en la infraestructura de la ciudad de Loja. Los escenarios se los puede apreciar en la sección 6.3.2.5 de los Resultados.

7.1.4. Objetivo Específico 4: Integrar y realizar las pruebas de funcionalidad del videojuego de forma tal que ayude como herramienta didáctica. Esta integración es la culminación del trabajo de titulación cumpliendo satisfactoriamente el objetivo general. Es así que se tiene como resultado un videojuego sencillo pero funcional en base a las diversas pruebas a las cuales se lo sometió y sobresalió de manera exitosa.

7.2. Valoración técnica – económica- social

Luego del desarrollo del videojuego es preciso realizar la valoración técnica, económica y ambiental del mismo, permitiendo así determinar que se desarrolló de manera satisfactoria y factible con todos los recursos necesarios, por tal razón se ha evidenciado que la aplicación cumple con los objetivos planteados al inicio del trabajo del titulación.

7.2.1. Valoración Técnica-Económica.

Los costes principales del presente trabajo de titulación son establecidos por los gastos del desarrollo del videojuego. La cuenta de gastos del proyecto, y por el tiempo invertido en el trabajo de titulación corren por parte del ingeniero del conocimiento (autor del trabajo de titulación). La opción de recursos técnicos y tecnológicos para desarrollo de la aplicación se basa en la naturaleza del problema y las facilidades del computador y/o recursos del desarrollador.

Dentro de las herramientas empleadas desde el punto de vista tecnológico, es fundamental el uso del motor gráfico Unity 3D para el desarrollo, el cual permite la integración de todo el trabajo realizado.

De igual importancia, se requiere de herramientas complementarias como por ejemplo Enterprise Architech, MakeHuman, SketchUp, para la planificación, modelado y renderizado de los Assets utilizados dentro del videojuego.

Desde el ámbito económico para el desarrollo se contó con los suficientes recursos humanos y económicos que permitieron el éxito del trabajo de titulación cumpliendo con sus objetivos.

Recursos Humanos

Tabla XXXIII: RECURSOS HUMANOS

Descripción	Cantidad	Nº de Horas	Valor unitario	Valor Total
<ul style="list-style-type: none"> Investigador del trabajo de titulación ✓ Eduardo Cartuche 	1	400	\$ 5,0	\$ 2000,00
<ul style="list-style-type: none"> Director del proyecto 	1	--	--	--
			SUBTOTAL	\$ 2000,00

Recursos Técnicos y Tecnológicos

Tabla XXXIV: RECURSOS TÉCNICOS Y TECNOLÓGICOS

Descripción	Cantidad	Valor unitario	Valor Total
HARDWARE			
<ul style="list-style-type: none"> Computadora ASUS 	1	\$ 1000,00	\$ 1000,00
<ul style="list-style-type: none"> Impresora Canon MP250 	1	\$ 60,00	\$ 60,00
<ul style="list-style-type: none"> Memoria Flash 	1	\$ 12,00	\$ 12,00
SOFTWARE			
<ul style="list-style-type: none"> Plataforma JavaScript/C# 	1	--	--
<ul style="list-style-type: none"> Unity 3D 5.0 	1	--	--
<ul style="list-style-type: none"> SketchUp 	1	Versión Free	Versión Free
<ul style="list-style-type: none"> Enterprise 8 	1	Versión Free	Versión Free
COMUNICACIÓN			
<ul style="list-style-type: none"> Internet 	1000	\$ 0,50	\$ 500,00
		SUBTOTAL	\$ 1572,00

Recursos Materiales

Tabla XXXV: RECURSOS MATERIALES

Descripción	Cantidad	Valor unitario	Valor Total
<ul style="list-style-type: none"> Resma de Hojas A4 	5	\$ 5,00	\$ 25,00
<ul style="list-style-type: none"> Cartuchos 	2	\$ 30,00	\$ 60,00
<ul style="list-style-type: none"> Empastados 	4	\$ 15,00	\$ 60,00
<ul style="list-style-type: none"> Carpetas 	4	\$ 0,80	\$ 3,20
<ul style="list-style-type: none"> Perforadora 	1	\$ 3,00	\$ 3,00
<ul style="list-style-type: none"> Grapadora 	1	\$ 3,00	\$ 3,00

• CDs (Diseño Impresión)	4	\$ 5,00	\$ 20,00
• Fotocopias	1000	\$ 0,02	\$ 20,00
		SUBTOTAL	\$ 194,20

Tabla XXXVI: PRESUPUESTO TOTAL

Recursos	Subtotales
Recursos Humanos	\$ 2000,00
Recursos Técnicos y tecnológicos	\$ 1572,00
Recursos Materiales	\$ 194,20
Subtotal	\$ 3766,20
Imprevistos 10%	\$ 376,62
Total	4142,82

7.2.2. Valoración social

Este trabajo de titulación está orientado a dar una ayuda a los procesos de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de historia de los estudiantes de educación general básica, en tal virtud se puede decir que cumple con esta valoración, pues en la actualidad el uso de la tecnología es primordial en cada procesos de aprendizaje y que mejor manera de aprender jugando, aunque este tipo de metodologías no estén implementadas dentro de nuestro medio, mediante este Trabajo de Titulación se ha pretendido ver desde otro punto de vista a los videojuegos, utilizándolos como herramienta de educación y no solo como entretenimiento.

8. Conclusiones

- El análisis de casos de éxito ayudó a determinar el interés por parte de los investigadores y comunidades por sacar el mayor de los beneficios de la aplicación de los videojuegos en la educación, así como también se determinó la situación actual de la industria del videojuego tanto a nivel local, nacional e internacional, revelando el bajo desarrollo existente en nuestro medio.
- El desarrollo de un videojuego puede no conllevar limitantes o reglas como en la creación de módulos que realicen una determinada tarea en un software tradicional o cualquier otra aplicación, las reglas que maneja un videojuego son enteramente creadas, modeladas y diseñadas por el equipo creativo del mismo.
- Se logró desarrollar un videojuego sencillo pero funcional de tipo aventura gráfica, denominado “Loja Turística”, en el cual de manera didáctica se dan a conocer algunos datos históricos de los sitios turísticos de la ciudad de Loja.
- Existe una gran cantidad de herramientas destinadas al desarrollo de videojuegos, Unity y Blender por ejemplo, muy intuitivas y de interfaz amigable que ayudan a crear proyectos de gran magnitud, sin embargo el aprendizaje resulta muy complejo, y la perseverancia debe estar día a día para poder sacar el máximo provecho a cada herramienta.
- Educar jugando es posible, pues las pruebas realizadas con estudiantes de la localidad así lo determinaron, por lo que se considera al videojuego como un apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje.

9. Recomendaciones

- Este videojuego es un plan piloto, por lo que se recomienda tenerlo como base para trabajos futuros o complementarios del mismo.
- Es recomendable que el docente a cargo de la materia de historia refuerce los contenidos dados con el videojuego a fin de complementar la información dada al estudiante.
- Capacitar a docentes para la correcta utilización de los videojuegos dentro del aula, contemplando aspectos técnicos y pedagógicos.
- Impulsar el desarrollo de videojuegos en los estudiantes utilizando herramientas de libre distribución que abaraten el coste de aprendizaje y adquisición de herramientas privativas, pues actualmente existen una gran variedad de ellas así como también cursos mediante MOOC con los cuales se puede auto educar en esta disciplina.
- Proponer que se incluya en los contenidos de los sílabos de programación de la carrera de Ingeniería en Sistemas, una determinada carga horaria orientada al proceso de desarrollo de videojuegos, contemplando sus metodologías, diseño, modelado y programación.
- Para futuros proyectos, emprender en el desarrollo de videojuegos de mayor complejidad, donde se incluya un equipo multidisciplinario e intentar fomentar la industria de los videojuegos en la localidad.
- Difundir el trabajo realizado en los diferentes centros educativos de educación general básica con el fin de obtener mayores adeptos para poder mejorar el videojuego desarrollado.

10. Bibliografía

- [1] J. Busquets, "Teoría de la Educación. Educación y Cultura en La Sociedad de la Información," *Ediciones Universidad de Salamanca*, 2008. [Online]. Available: <http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/DEFAULT.htm>.
- [2] E. Comercio, "El desarrollo de videojuegos en el país tiene un freno en la piratería," *Ecuador*, 2011. [Online]. Available: <http://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/desarrollo-de-videojuegos-pais-freno.html>. [Accessed: 10-Dec-2015].
- [3] S. Rodríguez, "La introducción de los videojuegos en el aula," 2012. [Online]. Available: https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/766/2012_10_01_TFM_ESTUDIO_DEL_TRABAJO.pdf. [Accessed: 12-Apr-2015].
- [4] J. Pindado, "Las Posibilidades Educativas De Los Videojuegos. Una Revisión De Los Estudios Más Significativos," *España-UE*, 2005. [Online]. Available: <http://www.sav.us.es/pixelbit/pixelbit/articulos/n26/n26art/art2605.htm>. [Accessed: 02-Apr-2015].
- [5] B. G. Salvat, "Certezas e interrogantes acerca del uso de los videojuegos para el aprendizaje," *Universitat Oberta de Catalunya*, 2009. [Online]. Available: http://www.revistacomunicacion.org/pdf/n7/articulos/a17_Certezas_e_interrogantes_acerca_del_uso_de_los_videojuegos_para_el_aprendizaje.pdf. [Accessed: 26-Jan-2016].
- [6] N. P. Zea, "El uso educativo de los videojuegos," *Junta de Andalucía: Consejería de Educación*. [Online]. Available: http://www.juntadeandalucia.es/educacion/webportal/descargas/familias-lectoras/flash/coleccion/resources/cariboost_files/cuaderno09.pdf. [Accessed: 26-Jan-2016].
- [7] G. Méndez, E. Obviedo, G. Fallas, C. Vega, and A. Méndez, "Análisis de las herramientas Unity y Blender para el desarrollo de videojuegos con un enfoque educativo," *Esc. Comput. Tecnológico Costa Rica*, pp. 1–13.
- [8] Educación3.0, "Los mejores videojuegos educativos," *La Revista Para el Aula del Siglo XXI*, 2014. [Online]. Available: <http://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/los-mejores-videojuegos-educativos/18160.html>. [Accessed: 26-Jan-2016].
- [9] J. Levin, "The Minecraft Teacher," *TeacherGaming LLC*, 2015. [Online]. Available: <http://minecraftteacher.tumblr.com/>. [Accessed: 26-Jan-2016].

- [10] Maxis, "SPORE - EA Games," *SPORE™*. [Online]. Available: <http://www.ea.com/es/spore>. [Accessed: 26-Jan-2016].
- [11] "Code Warriors: Hakitzu Battles - learn to code through robot arena combat en el App Store." [Online]. Available: <https://itunes.apple.com/es/app/hakitzu-elite-robot-hackers/id599976903?mt=8>. [Accessed: 26-Jan-2016].
- [12] DEV, "Libro Blanco del Desarrollo Español de videojuegos 2015," *Asociación Española de Empresas Productoras Y Desarrolladoras de Videojuegos y Software de Entretenimiento*, 2015. [Online]. Available: [http://www.dev.org.es/images/stories/docs/libro blanco videojuegos 2015 final low.pdf](http://www.dev.org.es/images/stories/docs/libro_blanco_videojuegos_2015_final_low.pdf). [Accessed: 27-Jan-2016].
- [13] Y. Lambert Sarango, "La carrera de VideoJuegos en el Ecuador , ¿es posible?," *SPOLE*, 2010. [Online]. Available: <http://blog.espol.edu.ec/ylambert/2010/09/02/la-carrera-de-videojuegos-en-el-ecuador-¿es-posible/>. [Accessed: 27-Jan-2016].
- [14] C. Rodríguez Hidalgo, "Samsa y los caballeros de la luz: un videojuego de Loja para el mundo," *UTPL*, 2014. [Online]. Available: <http://www.utpl.edu.ec/comunicacion/samsa-y-los-caballeros-de-la-luz-un-videojuego-de-loja-para-el-mundo/>. [Accessed: 27-Jan-2016].
- [15] F. Arroyo León, "Un videojuego ecuatoriano en el 'Play,'" *Revista Líderes*. [Online]. Available: <http://www.revistalideres.ec/lideres/videojuego-ecuatoriano-play.html>. [Accessed: 27-Jan-2016].
- [16] "Freaky Creations," 2012. [Online]. Available: <http://freakycreations.net/#to-leave>. [Accessed: 27-Jan-2016].
- [17] BlueLizardGame, "Fun games for all platforms," 2015. [Online]. Available: <http://www.bluelizardgames.com/>. [Accessed: 27-Jan-2016].
- [18] J. Prats, "Enseñar Historia y Geografía. Principios Básicos," 2012. [Online]. Available: http://www.ub.edu/histodidactica/index.php?option=com_content&view=article&id=75:ensenar-historia-y-geografia-principios-basicos&catid=24:articulos-cientificos&Itemid=118. [Accessed: 12-May-2015].
- [19] Ministerio de Educación, "Lineamientos Historia y Ciencias Sociales." [Online]. Available: http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/09/Lineamientos_Historia_Sociales_2BGU_170913.pdf. [Accessed: 11-Oct-2015].

- [20] L. H. Prats, Joaquim, Lima Muñiz, M. del C. Acevedo Arcos, M. Carretero Rodríguez, P. Miralles Martínez, and V. Arista Trejo, "Enseñanza y aprendizaje de la Historia en la Educación Básica," 2011.
- [21] J. Prats, J. Santacana, L. H. L. Muñiz, and M. de. C. A. Arcos, "Enseñanza Aprendizaje de la Historia en la Educación Básica," *Subsecretaria de Educación Básica*, 2011. [Online]. Available: http://www.ub.edu/histodidactica/images/documentos/pdf/ensenanza_aprendizaje_historia_educacion_basica.pdf. [Accessed: 23-Apr-2015].
- [22] J. L. Gonzalez, M. J. Cabrera, and F. L. Gutierrez, "Diseño de videojuegos aplicados a la Educación Especial," *Sin Nr.*, 2007.
- [23] M. MICHAEL, *El arte de Enseñar (Técnicas y Organización en el Aula)*. 2003.
- [24] A. Gil and V. Mombiela, "Reseña de Los videojuegos," 2007.
- [25] L. Solano Albajes, R. S. Contreras Espinosa, and J. L. Eguía Gómez, "Videojuegos: Conceptos, Historia y su Potencial como Herramientas para la Educación," *Rev. Investig. Ed. por Área Innovación y Desarrollo. S.L.*, p. 14, 2013.
- [26] M. Wolf and B. Perron, "Introducción a la teoría del videojuego," *Formats. Rev. Comun. Audiov.*, 2005.
- [27] S. Belli and C. Lopez, "Breve historia de los videojuegos A brief history of videogame," *Athenea Digit.*, vol. 14, pp. 159–180, 2008.
- [28] E. Rodríguez, I. Megías, A. Calvo, E. Sánchez, and J. Navarro, "Jóvenes y Videojuegos: Espacio, significación y conflictos," 2002.
- [29] E. M. de Ciencias, *Investigación desde la práctica*. .
- [30] D. P. Felicia, "Videojuegos en el aula," *Eur. Sch.*, no. Games, p. 46, 2009.
- [31] F. Etxeberria Balerdi, "Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información.," 2009.
- [32] AutoDesk, "Manual del usuario Autocad Architecture," 2011.
- [33] B. G. Salvat, "Revista Electrónica de Tecnología Educativa," *Univ. Barcelona*.
- [34] P. Marquéz, "Videojuegos y Educación," *Videojuegoseduca*, 2008. [Online].

Available: <https://videojuegoseduca.wikispaces.com/Videojuegos+y+Educaci?n>. [Accessed: 12-Oct-2015].

- [35] “PEGI (Pan European Game Information),” 2015. [Online]. Available: <http://www.pegi.info/es/>. [Accessed: 03-Nov-2015].
- [36] G. Sketchup, “Guía de referencia rápida de SketchUp 8,” p. 1, 2010.
- [37] Trimble Navigation Limited, “Sketchup.” [Online]. Available: <http://www.sketchup.com>.
- [38] P. I. de E. Digital, “Tutorial de Sketchup Crear, Compartir y Presentar Modelos 3D,” p. 35.
- [39] A. Maya, E. S. Un, S. D. E. Animaci, E. S. Movies, O. Windows, E. S. Movies, and O. Window, “Empezar a trabajar con Maya 2012,” pp. 14–20, 2012.
- [40] A. C. CARDONA and P. A. B. Herrera, “Manual de UNITY 3D,” 2014.
- [41] I. OUZZANI, “Manual de Creación de Videojuegos con Unity 3D,” UNIVERSIDAD CARLOS III, 2012.
- [42] F. Matarrubia, “Taller Unity3D,” *Univ. Complut. Madrid Diciembre 2010*, p. 27, 2010.
- [43] L. J. Arce, “Desarrollo de Videojuegos,” *Universidad del Aconcagua*, 2011. [Online]. Available: <http://bibliotecadigital.uda.edu.ar/fichas.php?idobjeto=256>.
- [44] F. de T. Informática, “Herramientas de Asistencia al Diseño de VideoJuegos,” 2013.
- [45] F. de T. Informática, “Proyecto Fin de Carrera Videojuego de tipo Arcade para Dispositivos Móviles sobre motor Unity 3D,” 2014.
- [46] S. Rodriguez, “Introducción a la Programación de Videojuegos y Gráficos,” pp. 1–34, 2013.
- [47] D. V. Nicolás Acerenza, Ariel Coppes, Gustavo Mesa, Alejandro Viera, Eduardo Fernandez, Tomás Lorenzo, “Una Metodología Ágil para Desarrollo de Videojuegos.”
- [48] G. A. Morales Urrutia, C. E. Nava López, L. F. Fernández Martínez, and M. A.

- Rey Corral, "Procesos de desarrollo para videojuegos," *CULCyT: Cultura Científica y Tecnológica*, no. 36. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, pp. 25–39, 2010.
- [49] A. Coppes, A. Viera, E. Fern, D. Vallespir, N. Acerenza, and G. Mesa, "Una Metodología Ágil para Desarrollo de Videojuegos," p. 197, 2009.
- [50] K. Beck, M. Beedle, A. van Bennekum, A. Cockburn, W. Cunningham, M. Fowler, J. Grenning, J. Highsmith, A. Hunt, R. Jeffries, J. Kern, B. Marick, Robert C. Martin, S. Mellor, K. Schwaber, J. Sutherland, and D. Thomas, "Manifiesto por el Desarrollo Ágil de Software," 2001. [Online]. Available: <http://www.agilemanifesto.org/iso/es/manifesto.html>. [Accessed: 02-Nov-2015].
- [51] "Modelo original de Scrum para desarrollo de software - Scrum Manager BoK." [Online]. Available: http://www.scrummanager.net/bok/index.php?title=Modelo_original_de_Scrum_para_desarrollo_de_software. [Accessed: 02-Nov-2015].
- [52] I. Sommerville, "Ingeniería del Software 7ma. Ed.," *PEARSON EDUCATION. S.A. Madrid*, 2005. [Online]. Available: [http://zeus.inf.ucv.cl/~bcrawford/Modelado UML/Ingeniería del Software 7ma. Ed. - Ian Sommerville.pdf](http://zeus.inf.ucv.cl/~bcrawford/Modelado_UML/Ingenieria_del_Software_7ma.Ed.-Ian_Sommerville.pdf). [Accessed: 02-Nov-2015].
- [53] F. Etxeberria Balerdi, "Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información. Videojuegos y educación," *Univ. del País Vasco*, pp. 1–22, 2001.
- [54] M. de Educación, "Acuerdo Ministerial." p. 5, 2014.
- [55] A. Loja, "Municipio de Loja," *Loja*, 2016. [Online]. Available: <https://www.loja.gob.ec/contenido/loja>. [Accessed: 17-Dec-2015].
- [56] Franz, "Loja City," *ArcGeek*, 2011. [Online]. Available: <http://lojacity.com/?s=jipiro>. [Accessed: 02-Feb-2016].
- [57] "Sistemas de automatización industrial e integración - COLLADA especificación del esquema de recursos digitales para la visualización en 3D de datos industriales," 2012. .
- [58] Unity Asset Store, "Asset Store," *Unity Technologies*, 2014. [Online]. Available: <https://www.assetstore.unity3d.com/en/>. [Accessed: 26-Oct-2015].
- [59] Autodesk, "Interoperabilidad : Autodesk FBX," 2015. [Online]. Available: <http://latinoamerica.autodesk.com/adsk/servlet/index?siteID=7411870&id=11278>

653. [Accessed: 26-Oct-2015].
- [60] J. P. Córdova, "Así es Loja," *Ecuador, Video del Ministerio de Turismo | Destinos sin Fronteras | Loja*, 2009. [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=iywljuSja8M>. [Accessed: 29-Jan-2016].
- [61] Unity, "Scripting," *Unity Technologies*, 2016. [Online]. Available: <http://unity3d.com/es/learn/tutorials/topics/scripting>. [Accessed: 03-Nov-2015].
- [62] Eclipse Process Framework, "SUM para Desarrollo de Videojuegos," *Version 1.5*, 2008. [Online]. Available: <http://www.gemserk.com/sum/>.
- [63] Unity Technologies, "Game engine, tools and multiplatform," *Unity Technologies*, 2016. [Online]. Available: <https://unity3d.com/es/unity>. [Accessed: 14-Oct-2015].
- [64] Unity3D, "Manual: Scripting," *Unity Technologies*. [Online]. Available: <http://docs.unity3d.com/es/current/Manual/ScriptingSection.html>. [Accessed: 17-Dec-2015].
- [65] Modelado 3D, "Conceptos Fundamentales de la Modelación 3D." [Online]. Available: <http://abc.mitreum.net/wp-content/uploads/clase2-parte1-teoria.pdf>. [Accessed: 17-Dec-2015].
- [66] E. Cartuche, "Loja Turística," *Blog*, 2015. [Online]. Available: <http://eduluis316.infored.mx/frameset.php?url=/intro.html>.

11. Anexos

Anexo 1. Glosario de términos

Arcade: Término genérico de las máquinas recreativas de videojuegos o también llamadas "maquinitas" disponibles en lugares públicos de diversión, centros comerciales, restaurantes, bares, o salones recreativos especializados.

Beta: Versión de un juego terminado a falta de la resolución de bugs.

BlueLizardGames: empresa desarrolladora de videojuegos con oficinas en Quito y Canadá.

Colisiones: se refiere a la simulación del choque entre dos objetos a los que se les da propiedades como por ejemplo la fuerza.

Controlador de Juego: Un controlador de juego es un dispositivo de entrada usado para controlar un videojuego. Un controlador está conectado normalmente a una consola de videojuegos o a un ordenador personal. Un controlador de juegos puede ser un teclado, un mouse, un gamepad, un joystick, un paddle u otro dispositivo diseñado para jugar que pueda recibir entradas.

DirectX: es una colección de API desarrolladas para facilitar las tareas relacionadas con multimedia, especialmente programación de juegos y video sobre Microsoft.

First Person Shooter: es un género de videojuego que centra a un jugador en un arma de combate, estos videojuegos son conocidos como shooter games.

Gamificación: es el empleo de mecánicas de juego en entornos y aplicaciones no lúdicas con el fin de potenciar la motivación, la concentración, el esfuerzo, la fidelización y otros valores positivos comunes a todos los juegos. Se trata de una nueva y poderosa estrategia para influir y motivar a grupos de personas.

GAMEPAD: Dispositivo de entrada usado para interactuar con un videojuego ya sea para consola o PC. El gamepad o control de mando permite moverse e interactuar con los elementos del juego para realizar las diversas acciones necesarias para cumplir los objetivos.

GPU: Graphics Processing Unit o Unidad de Procesamiento de Gráficos, es un coprocesador dedicado al procesamiento de gráficos u operaciones de coma flotante para aligerar la carga de trabajo del procesador central.

Motor Gráfico: también llamado motor de videojuego, implementa rutinas de programación que permiten el diseño, la creación y la representación de un videojuego.

Inteligencia Artificial: Ciencia de la información utilizada para integrar inteligencia humana en los juegos, principalmente en los personajes y enemigos.

RPG: Role-Play-Game, Juegos de rol.

JOYSTICK (Palanca de mano): Un joystick (Del inglés Joy=alegría, Stick=palo) o palanca de mando es un dispositivo de control de dos o tres ejes que se usa desde una computadora o videoconsola hasta un transbordador espacial o los aviones de caza, pasando por grúas.

Kinestésico: Aprendizaje por medio de las sensaciones. Se dice que uno es kinestésico cuando nuestro sentido predominante es el tacto, por lo tanto se tiene la capacidad de usar todo el cuerpo para expresar ideas y sentimientos y la facilidad en el uso de sus propias manos para producir o transformar cosas.

Lúdica: Se conoce como lúdico al adjetivo que designa todo aquello relativo al juego, ocio, entretenimiento o diversión.

Mundo Virtual: Un mundo virtual es un tipo de comunidad virtual en línea que simula un mundo o entorno artificial inspirado o no en la realidad, en el cual los usuarios pueden interactuar entre sí a través de personajes o avatar, y usar objetos o bienes virtuales.

OpenGL: Open Graphics Library, define una API multilenguaje y multiplataforma para escribir aplicaciones que reproduzcan gráficos en 2D y 3D.

Poligonales: Son gráficos que la computadora almacena con posición de puntos, líneas y caras, construyendo un polígono, en un espacio de 3 dimensiones.

Puzzle: Juego que consiste en formar una figura combinando correctamente las partes de ésta que figuran en distintos pedazos o piezas planas.

Reflection Mapping: En computación gráfica es una eficiente técnica de iluminación basada en imagen, para aproximar la apariencia de una superficie reflectante por medio de una imagen de textura pre-calculada.

Renderizar: Render en inglés, se refiere al proceso de generar una imagen desde un modelo, interpreta una escena en 3 dimensiones y la plasma en una imagen bidimensional.

Texturizados: se refiere a las imágenes colocadas sobre una o más caras de un polígono.

Videoconsola: Una videoconsola es un sistema electrónico de entretenimiento para el hogar que ejecuta juegos electrónicos (videojuegos) que están contenidos en cartuchos, discos ópticos, discos magnéticos o tarjetas de memoria.

Videojuego: Un videojuego o juego de vídeo es un software creado para el entretenimiento en general y basado en la interacción entre una o varias personas y un aparato electrónico que ejecuta dicho videojuego; este dispositivo electrónico puede ser una computadora, un sistema *arcade*, una videoconsola, un dispositivo *handheld* o un teléfono móvil, los cuales son conocidos como "Plataformas".

Videojugador: Un videojugador es un jugador de videojuegos, es decir una persona que juega juegos de vídeo.

Videojuego AAA: De forma similar a las denominadas superproducciones del cine, los videojuegos triple A son aquellos desarrollados por grandes empresas de videojuegos y que cuentan con grandes presupuestos para su producción y promoción, por lo que generan gran demanda entre la masa de usuarios.

Vista Isométrica: esta vista es usada para crear la sensación de profundidad en los videojuegos 3D

Anexo 2. Guion del videojuego

CAPÍTULO UNO

PARQUE CENTRAL DE LOJA– 01 DE JULIO DE 2015- 09:00 AM

Una mañana de sol radiante sentado en el parque central de Loja, de casualidad se encuentran SANTIAGO (personaje principal del escrito) y su antiguo docente de Ciencias Sociales de la escuela, siendo buenos amigos desde hace tiempo, entabla conversación; entre los temas tratados topan la metodología de enseñanza-aprendizaje usada actualmente para este propósito.

SANTIAGO (AL PROFESOR)

Pues es verdad profe, los tiempos y también las diferentes formas de enseñar han cambiado mucho desde nuestros tiempos, más aun con los avances tecnológicos que han revolucionado la educación y la forma como se educa actualmente.

EL PROFESOR (A SANTIAGO)

Es verdad SANTIAGO, aunque mi materia es bastante teórica y a veces resulta muy tediosa aprender, pues he de confesar que me he adaptado a mi metodología y pues logro resultados bastante provechosos en mis alumnos.

SANTIAGO (AL PROFESOR)

Pero imagino ya cambió la metodología con la que me enseñó a mí (ENTRE RISAS).

EL PROFESOR (A SANTIAGO)

Pues enseñé con la ayuda de los libros y el material que los alumnos encuentran en internet, en base a lo cual se hace cuestionarios y algunos ensayos relacionados al momento histórico que se esté revisando.

SANTIAGO (AL PROFESOR)

Pues la verdad es una metodología bastante tediosa, y al menos para sus estudiantes también lo debe de ser, pero sabe debería innovar sus clases y probar algo nuevo, que se yo, hacer más uso de la tecnología.

EL PROFESOR (A SANTIAGO)

¿A qué te refieres exactamente?

SANTIAGO (AL PROFESOR)

Por ejemplo; revivir la historia, llevar a sus alumnos a visitar los diversos sitios históricos de la ciudad. Por decirle algo, usted ha enseñado a sus alumnos la razón de ser de la puerta de la ciudad de Loja, ¿quién la construyó y datos afines?

EL PROFESOR (A SANTIAGO)

Pues eso resulta ser una tarea muy complicada, no solo por la falta de tiempo, sino también por la obtención de permisos de la dirección, y contestando tu pregunta; la verdad que ni yo sé esos datos sobre la puerta de la ciudad.

SANTIAGO (AL PROFESOR)

Le comento que actualmente me encuentro desarrollando mi trabajo de titulación en la universidad, y mi objetivo principal es ayudar a la enseñanza-aprendizaje de la historia de Loja en particular, aplicando un nuevo paradigma de enseñanza, el cual se ha venido usando ya desde algunos años, pero que en nuestro medio es aún poco conocido.

EL PROFESOR (A SANTIAGO)

Pues te felicito SANTIAGO, aunque la verdad aun no entiendo bien a que te refieres.

SANTIAGO (AL PROFESOR)

En pocas palabras lo que pretendo hacer es enseñar la historia de Loja mediante el uso de un videojuego, y cambiar la actual metodología que se usa en esta materia.

Y sabe con lo que usted me ha comentado, considero que sus alumnos serian ideales para poder demostrar mi hipótesis, de que con la ayuda de estas herramientas mejorará la atención y adquisición de conocimientos por parte de los alumnos, pues según me doy cuenta, esto resultaría totalmente nuevo para ellos.

EL PROFESOR (A SANTIAGO)

Pues eso suena de fantasía, pero sería bueno llevarlo a cabo, pero ¿Cómo te podría ayudar?

SANTIAGO (AL PROFESOR)

Pues se me ocurre planificar un recorrido por la ciudad con sus alumnos.

EL PROFESOR (A SANTIAGO)

Pero para ello se debe sacar permiso y todos los trámites de rigor.

SANTIAGO (AL PROFESOR)

Sí, eso lo tengo claro, pero me encargaré de ello, hablaré con la dirección y obtendré el permiso que necesitamos.

EL PROFESOR (A SANTIAGO)

No se diga más SANTIAGO, debemos hacerlo lo más pronto posible.

SANTIAGO (AL PROFESOR)

Así es Profe, le estaré comentando como me va con los permisos y para cuando los consigo.

Y bueno como que ya es un poco tarde, y debo retirarme.

EL PROFESOR (A SANTIAGO)

Es verdad SANTIAGO, esperare tu aviso, que tengas un buen día. Y mucha suerte.

SANTIAGO (AL PROFESOR)

Así es profe, ¡Gracias!

...Al día siguiente SANTIAGO se dirige a la escuela donde enseña su amigo profesor, para hablar con la dirección y obtener el anhelado permiso. El cual fue otorgado para el día viernes 17 de julio.

CAPÍTULO DOS

CENTRO EDUCATIVO -VIERNES 17 DE JULIO DE 2015- 8:00 AM

Dentro del aula de clase se encuentran el profesor y su grupo de estudiantes dispuestos a revisar la materia de Historia del Ecuador, capitulo HISTORIA DE LOJA, para lo cual han invitado a un guía para visitar algunos sitios, monumentos y plazas históricas de la ciudad.

EL PROFESOR presenta a SANTIAGO que es quién guiará a los alumnos en su aventura, el cual es estudiante de ingeniería de la Universidad Nacional de Loja.

SANTIAGO (A LOS ESTUDIANTES)

Esta será una aventura de descubrimiento y me emociona poderla compartir con cada uno de ustedes, pues conocer de nuestra historia nos hace revivirla y ser parte de ella, es un gusto ser su guía y llevarlos por distintos sitios históricos de nuestra bella ciudad, para lo cual también he pedido ayuda a mi compañera MARÍA para juntos compartir esto con ustedes.

PROFESOR (HABLANDO A LOS GUÍAS)

Ya es hora de salir, puesto que las horas de clases duran solamente hasta las 13:30 PM.

MARÍA (HABLANDO A SANTIAGO)

SANTIAGO es momento de salir. Organicemos a los estudiantes.

SANTIAGO (REVISANDO LA LISTA DE ALUMNOS)

Ok, es hora de salir todos bien formados uno de tras de otro, nos dirigiremos hacia la entrada del centro educativo, PROFESOR ¡Ayúdenos por favor!

PROFESOR (CON VOZ FUERTE)

Alumnos hagan caso a los jóvenes y salgan en orden.

SANTIAGO (EN LA PUERTA DEL CENTRO EDUCATIVO)

Muy bien señores estudiantes, en el recorrido vamos a conocer sitios geniales como: La puerta de la ciudad, su museo, su tienda de artesanías, podrán tomarse fotos desde el mirador y sobre todo conocer su razón de ser, además otros sitios como la plaza de la Independencia, antiguamente llamada plaza de San Sebastián, su iglesia y los hechos históricos que realizaron algunos personajes emblemáticos de nuestra historia como son Alonso de Mercadillo, SANTIAGO José de Sucre, Simón Bolívar, entre otros.

SANTIAGO (A LOS ESTUDIANTES)

MARÍA será la encargada de ayudarles con cualquier duda que tengan en cada sitio que visitemos, además de contarnos los diferentes relatos históricos que encontremos.

MARÍA (A LOS ESTUDIANTES)

Será para mí un placer inmenso ir con ustedes.

ESTUDIANTES (EN CORO)

¡VAMOOOOOOS!

SANTIAGO (A TODOS)

Es momento de partir.

Caminando por las calles céntricas de la ciudad de Loja, llegamos a la calle Sucre, por la cual se llega directo a la Puerta de la Ciudad, esto nos tomará unos minutos.

CAPÍTULO TRES

PUERTA DE LA CIUDAD VIERNES 17 DE JULIO DE 2015- 9:00 AM

SANTIAGO (A TODOS)

Hemos aquí en la majestuosa entrada de la Ciudad de Loja.

ESTUDIANTES

Wooooohh! es un Castillo Enorme.

SANTIAGO (A LOS ESTUDIANTES)

Vamos a recorrer el castillo.

*El primer nivel del juego se desarrollará en el castillo de la puerta de entrada a la ciudad, se debe presentar mediante una secuencia de video al castillo y sus diferentes ambientes.

Se da paso al modo jugador:

El alumno empieza a caminar hacia el castillo, pasa el portal de entrada a la ciudad donde MARÍA le indica que: "La puerta de la Ciudad es la réplica del Escudo de Armas de la ciudad de Loja, designada por el Rey de España "Felipe II" en 1571. Tiene cuatro galerías que muestran obras de arte contemporáneo lojano, una cafetería y un almacén de recuerdo. Una vista impresionante de la ciudad desde el mirador que se encuentra escalando la torre del reloj."

SANTIAGO (AL JUGADOR) EN EL PUENTE SIMON BOLIVAR

Debes recorrer el castillo y encontrar los símbolos patrios de la ciudad (BANDERA— ESCUDO-HIMNO), los mismos que deberás recoger; en el recorrido podrás pedir ayuda a MARÍA para que te guíe en tu búsqueda.

*EL JUGADOR empieza su recorrido por el castillo.

Caminando por el puente Simón Bolívar en dirección al castillo, MARÍA, le indica que: “La entrada actual a la ciudad de Loja, es una creativa reproducción del primigenio escudo de armas y consagra el lema hidalgo de su fundación: "FIDELIS LOXA LIBERIS".

Situada en la Av. Gran Colombia e iluminada con lámparas tipo colonial, Construida en los años 1998 – 1999. Se dice que es una réplica del Escudo de Loja.”

RETO #1: Buscar el ESCUDO DE LA CIUDAD

SANTIAGO (AL JUGADOR)

Debes dirigirte a la sala de exposiciones del castillo y buscar el Escudo de la Ciudad, el mismo que contiene un castillo similar al de la Puerta de la Ciudad.

JUGADOR

Camina hasta llegar a la sala.

MARÍA (AL JUGADOR)

El...“escudo en referencia consta de un campo rojo. En el centro se destaca una ciudad de oro donde sale mucha gente de guerra precedida de una bandera blanca con las armas de la Madre Patria. Haciendo un cerco a la ciudad van dos ríos de azul y plata”

SANTIAGO (AL JUGADOR) VOZ DESDE EL PANEL

Tu reto está por cumplirse

El JUGADOR al estar cerca del objeto a recoger, el objeto se animará de forma tal que guíe al JUGADOR a encontrarlo y recogerlo de forma rápida.

*Para recoger el objeto debe acercarse lo suficiente hasta que aparezca un mini test el cual debe responder para colisionar con él y recogerlo.

NOTA: A los datos Históricos que presenta MARÍA, se puede acceder en cualquier momento.

RETO #2: Buscar las NOTAS DEL HIMNO de la Ciudad de Loja

SANTIAGO (AL JUGADOR)

Debes dirigirte al Monumento del libertador ubicado fuera del castillo y buscar un objeto con forma de símbolo musical, el mismo que contiene las notas del himno de la ciudad.

JUGADOR

Camina en busca del monumento.

MARÍA (AL JUGADOR)

La...“letra del Himno a Loja la escribió el inspirado poeta Máximo Agustín Rodríguez. La música es obra del genial compositor Salvador Bustamante Celi. Se oficializó mediante resolución del I. Concejo Municipal, el 11 de Noviembre de 1969”

SANTIAGO (AL JUGADOR) VOZ DESDE EL PANEL

Tu reto está por cumplirse

El JUGADOR al estar cerca del objeto a recoger, el objeto reproducirá las notas del himno de forma tal que guie al JUGADOR a encontrarlo y recogerlo de forma rápida.

*Para recoger el objeto debe acercarse lo suficiente hasta que aparezca un mini test el cual debe responder para colisionar con él y recogerlo.

NOTA: A los datos Históricos que presenta MARÍA, se puede acceder en cualquier momento.

RETO #3: Buscar La BANDERA de la Ciudad de Loja

SANTIAGO (AL JUGADOR)

Debes dirigirte al Mirador del castillo y buscar la Bandera de la Ciudad, la misma que consta de tres colores: amarillo, azul y rojo distribuidos en cinco franjas horizontales.

JUGADOR

Sube al mirador

MARÍA (AL JUGADOR)

En la Bandera...“el color rojo ocupará con la primera y la quinta franjas la mitad de la bandera, El color amarillo ocupará la franja central con igual dimensión a una de las rojas, El color azul plateado ocupará dos franjas intermedias de igual dimensión, colocadas a uno y otro lado del amarillo, equivalentes a la mitad de este último”.

SANTIAGO (AL JUGADOR) VOZ DESDE EL PANEL

Tu reto está por cumplirse

El JUGADOR al estar cerca del objeto a recoger, el objeto se animará de forma tal que guie al JUGADOR a encontrarlo y recogerlo de forma rápida.

*Para recoger el objeto debe acercarse lo suficiente hasta que aparezca un mini test el cual debe responder para colisionar con él y recogerlo.

NOTA: A los datos Históricos que presenta MARÍA, se puede acceder en cualquier momento.

SANTIAGO (AL JUGADOR)

¡Excelente!

Has encontrado cada objeto de forma correcta y has aprendido parte de la historia de la Ciudad, es momento de que conozcas algunos detalles más de esta fascinante historia.

*SALIR DE MODO JUGADOR

En pantalla aparece un mensaje de **TU MISION HA SIDO CUMPLIDA FELICIDADES** y un botón con la opción de **Continuar**, para poder continuar con el juego en el siguiente escenario o con la opción **Repetir Juego**, para volver a jugar.

SANTIAGO (A LOS ESTUDIANTES)

Este recorrido va genial y hemos aprendido mucho hasta el momento, es hora de partir rumbo a la plaza de la Independencia.

MARÍA (A SANTIAGO)

Si tomamos la calle Bolívar podremos llegar muy rápido a la plaza.

SANTIAGO (A MARÍA)

Muy bien, vamos para allá.

Una vez recorrido el escenario de la Puerta de la Ciudad el jugador debe resolver un test en base a los datos históricos aprendidos en el juego.

CAPÍTULO CUATRO

Sin duda, es uno de los elementos más atractivos de Loja. En el centro de esta plaza se levanta una torre de 32 m de altura, en cuya cumbre se encuentra un reloj de cuatro esferas y en su base encontramos cuatro relieves que indican los hechos más sobresalientes en la historia de Loja.

La plaza, ubicada entre las calles Simón Bolívar, Bernardo Valdivieso, Alonso de Mercadillo y Calle Lourdes, está rodeada por construcciones de estilo colonial, con amplios portales, balcones de madera tallada y aleros tradicionales.

Rodean a la plaza, construcciones de estilo antiguo, con amplios portales, balcones de madera tallada y aleros. En el lado sur está la vieja iglesia de San Sebastián, la casa conventual y el mercado sur.

PLAZA DE LA INDEPENDENCIA VIERNES 17 DE JULIO DE 2015- 11:00 AM

Hemos aquí en la majestuosa Torre del Reloj.

ESTUDIANTES

¡Wooooohh..! Es una Torre muy alta.

SANTIAGO (A LOS ESTUDIANTES)

Vamos a recorrer la plaza.

*El segundo nivel del juego se desarrollara en la plaza de la independencia de la ciudad de Loja, se debe presentar mediante una secuencia de video la plaza y sus diferentes ambientes.

Se da paso al modo jugador:

El jugador empieza a recorrer la plaza.

SANTIAGO (AL JUGADOR)

Debes recorrer la plaza y encontrar los objetos representativo de la independencia de Loja (TRAJE DE SIMON BOLIVAR-ESPADA-ACTA DE INDEPENDENCIA), los mismos que deberás recoger; en el recorrido podrás pedir ayuda a MARÍA para que te guie en tu búsqueda.

*EL JUGADOR empieza su recorrido por la plaza

RETO #1: Buscar el TRAJE DE SIMÓN BOLÍVAR

SANTIAGO (AL JUGADOR)

Debes dirigirte a la iglesia de San Sebastián y buscar el objeto representativo del traje de soldado de Simón Bolívar

JUGADOR

Camina hasta llegar a la Iglesia.

MARÍA (AL JUGADOR)

La Iglesia... "Fue levantada en el año 1900 y remodelado en el año 1979, la iglesia está conformada por tres naves, un retablo en cada una de ellas, en la parte superior existen dos pasamanos que rodean la parte interna de la iglesia y se sostienen con arquería de medio punto.

De la nave izquierda nace una pequeña capilla para la veneración del Divino Niño. Son dignos de destacar la imagen de San Sebastián tallada en madera esmaltada y el retablo mayor que contiene elementos de tipo gótico, pináculos y sus arcos en crucería.

La Iglesia San Sebastián también conocida como la Iglesia de La Inmaculada Concepción."

SANTIAGO (AL JUGADOR) VOZ DESDE EL PANEL

Ya estas cerca de tu objetivo.

El JUGADOR al estar cerca del objeto a recoger, el objeto se animará de forma tal que guie al JUGADOR a encontrarlo y recogerlo de forma rápida.

*Para recoger el objeto debe acercarse lo suficiente hasta que aparezca un mini test el cual debe responder para colisionar con él y recogerlo.

NOTA: A los datos Históricos que presenta MARÍA, se puede acceder en cualquier momento.

RETO #2: Buscar La ESPADA DE SIMÓN BOLÍVAR

SANTIAGO (AL JUGADOR)

Debes caminar por el parque de la plaza y buscar el objeto representativo de la espada de Simón Bolívar

JUGADOR

Camina por el parque.

MARÍA (AL JUGADOR)

...“Sin duda, es uno de los elementos más atractivos de Loja. En el centro de esta plaza se levanta una torre de 32 m de altura, en cuya cumbre se encuentra un reloj de cuatro esferas y en su base encontramos cuatro relieves que indican los hechos más sobresalientes en la historia de Loja.

La plaza, ubicada entre las calles Simón Bolívar, Bernardo Valdivieso, Alonso de Mercadillo y Calle Lourdes, está rodeada por construcciones de estilo colonial, con amplios portales, balcones de madera tallada y aleros tradicionales.

Rodean a la plaza, construcciones de estilo antiguo, con amplios portales, balcones de madera tallada y aleros. En el lado sur está la vieja iglesia de San Sebastián, la casa conventual y el mercado sur, lugar en el que se ha venido realizando una feria semanal de productos agrícolas todos los domingos.”

SANTIAGO (AL JUGADOR) VOZ DESDE EL PANEL

Ya estas cerca de tu objetivo

El JUGADOR al estar cerca del objeto a recoger, el objeto se animará de forma tal que guie al JUGADOR a encontrarlo y recogerlo de forma rápida.

*Para recoger el objeto debe acercarse lo suficiente hasta que aparezca un mini test el cual debe responder para colisionar con él y recogerlo.

NOTA: A los datos Históricos que presenta MARÍA, se puede acceder en cualquier momento.

RETO #3: Buscar el ACTA DE INDEPENDENCIA

SANTIAGO (AL JUGADOR)

Debes dirigirte a la Torre del Reloj, subir a lo más alto y buscar el objeto representativo del Acta de Independencia de Loja.

JUGADOR

Sube a lo más alto de la Torre.

MARÍA (AL JUGADOR)

Con 32 metros de altura, el Monumento a la Independencia, en la plaza de San Sebastián, fue construido en 1950 en la alcaldía del doctor Alfredo Mora Reyes y constituye un emblema para los lojanos. La torre, con el reloj de cuatro esferas en lo alto, es considerada un distintivo de la ciudad y los cuatro relieves de bronce de su base son todo un viaje al pasado.

La torre es un símbolo del movimiento de los lojanos para alcanzar su independencia y emancipación política el 18 de Noviembre de 1820 y se ha convertido en la mayor insignia que tiene Loja de su lucha y proceso por alcanzar su libertad.

SANTIAGO (AL JUGADOR) VOZ DESDE EL PANEL

¡Ya estas cerca de tu Objetivo!

El JUGADOR al estar cerca del objeto a recoger, el objeto se animará de forma tal que guie al JUGADOR a encontrarlo y recogerlo de forma rápida.

*Para recoger el objeto debe acercarse lo suficiente hasta que aparezca un mini test el cual debe responder para colisionar con él y recogerlo.

NOTA: A los datos Históricos que presenta MARÍA, se puede acceder en cualquier momento.

RECORDANDO LO APRENDIDO

Al finalizar el recorrido por la Plaza, el jugador contesta a preguntas simples acerca de lo que aprendió en el recorrido.

FINAL DEL JUEGO

En video se presenta un documental acerca de la ciudad de Loja y parte de su historia, finalizando con el pase de créditos del videojuego.

Anexo 3. Artículo Científico

Videojuego “Loja Turística” para la enseñanza-aprendizaje de la historia de los sitios turísticos de la ciudad de Loja

E. Cartuche, M. Palma

Abstract— This article is the result of applying SUM methodology for game development, applied for the establishment of LOJA game TOURIST oriented teaching and learning of the history of the sights of the city of Loja, using design techniques 3D modeling and use of the graphic engine UNITY.

Keywords— Videojuego, Enseñanza, Aprendizaje, Unity 3D, Turismo, SUM.

Resumen: *El presente artículo es el resultado de la aplicación de la metodología SUM para el desarrollo de videojuegos, aplicada para la creación del videojuego LOJA TURISTICA orientado a la enseñanza-aprendizaje de la historia de los sitios turísticos de la ciudad de Loja, utilizando técnicas de diseño y modelado en 3D con la utilización del motor gráfico UNITY.*

1. INTRODUCCIÓN

Un videojuego es un medio de entretenimiento que involucra a un usuario, denominado jugador, en interacción constante entre una interfaz y un dispositivo de video. Los videojuegos, arte, ciencia y tecnología; involucran una plétora de habilidades y conocimientos en distintas disciplinas, desde ciencias formales hasta ciencias sociales que van más allá del típico proyecto de software e implican al mismo tiempo la creatividad y la imaginación[48].

Para dar inicio se parte de una recapitulación de los diferentes tipos de videojuegos a lo largo de la historia, existentes en esta industria[27], su clasificación y aceptabilidad por parte de los usuarios a los cuales han sido dirigidos[30]. Ahora que tener una idea clara de concepto para desarrollarla dentro de un videojuego resulta

fundamental para pasar a la búsqueda de recursos materiales y los talentos humanos quienes la lleven a cabo pues hablar de la historia de un pueblo resulta algo muy extenso y es primordial entender el valor formativo que la Historia como asignatura aporta en la educación, sus funciones dentro de la sociedad y sobre todo por qué y para qué de su enseñanza[20].

La necesidad de generar estrategias y mecanismos alternativos al sistema tradicional de enseñanza, nos lleva al estudio de nuevos métodos de enseñanza que favorezcan las destrezas cognitivas, tiempo de dedicación y motivación, así como el entrenamiento de habilidades o conceptos que permitan superar las deficiencias de forma amena[22].

EL videojuego contiene información de los diversos sitios turísticos de la ciudad Loja, en texto, audio y video, las respectivas ayudas y controles para el manejo interactivo dentro del juego, consta de dos escenarios uno diseñado en base a la Puerta de la Ciudad y el segundo en base a la Plaza de la Independencia de Loja, donde se encuentran los objetos a recolectar y las diversas comidas y bebidas típicas de la ciudad que harán la parte entretenida y formativa del videojuego.

Un videojuego no sólo es un producto artístico, debe de pasar por varias fases desde que es concebido hasta que es olvidado, es decir, que como todo software, tiene un ciclo de vida[48]. Específicamente en el presente desarrollo se hace uso de la metodología SUM[62] para videojuegos, teniendo un análisis de herramientas a utilizar y las respectivas pruebas de aceptabilidad y Jugabilidad por parte de alumnos de séptimo año de Educación General Básica EGB[54].

II. CARACTERÍSTICAS DE HERRAMIENTAS Y LA METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE VIDEOJUEGOS

UNITY 3D 5.0.2F1

Unity 3D es un motor gráfico 3D para PC y Mac que se usa para desarrollar juegos, aplicaciones interactivas, visualizaciones y animaciones en 3D. Unity tiene soporte para plataformas como PC, Mac, Nintendo, Wii, Iphone, Android y la web usando su Plugins "Unity web Player"[63], su pantalla de inicio se muestra en la Fig. 1.

Las características de la versión 5 de Unity incluyen un motor multiplataforma, con nuevos efectos de iluminación global en tiempo real en todas las plataformas, nuevos Shaders con mejores acabados para todas las versiones. Cuenta con un avanzado mezclador de audio para los diseñadores en audio.



Fig.1 Motor Unity 3D

También tiene un Sistema avanzado de interfaz gráfica (GUI), fácil de manejar y personalizar, además de su ya conocido desarrollo por scripting con lenguajes como C# y JavaScript[63].

SCRIPTING

La programación de scripts es un ingrediente esencial en todos los juegos. Incluso el juego más simple necesitará scripts para responder a entradas del jugador y asegurar que los eventos del juego se ejecutan en el momento adecuado. Además, los scripts pueden ser usados para crear efectos gráficos, controlar el

comportamiento físico de objetos o incluso implementar un sistema de inteligencia artificial para los personajes del juego.

La programación de scripts es una habilidad que toma tiempo y esfuerzo para aprender[64].

SKETCHUP

Es un programa de diseño 3D gráfico y tridimensional muy fácil de usar que permite crear, compartir y presentar modelos 3D. La potencialidad de este software se incrementa con los Plugins (complementos) que se pueden descargar e instalar. Los modelos 3D creados con SketchUp pueden geolocalizarse en Google Earth. La herramienta incluye todo tipo de opciones de modelado, desde la creación de figuras geométricas básicas hasta la manipulación de vértices y caras, herramientas de texturizado, iluminación o renderizado[37], su logotipo se muestra en la Fig. 2.



Fig. 2 SketchUp para Modelado 3D

Se ha tomado algunas consideraciones en base a la calidad gráfica resultante de la incorporación de este tipo de diseños en 3D, como son el modelado línea por línea, de capas, escultura digital y dinámica que son diversas formas de realizar un diseño tridimensional[65].

HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS

Para el desarrollo de videojuegos además de las herramientas previamente descritas es indispensable hacer uso de otras herramientas complementarias, como por ejemplo un editor de imágenes como Photoshop, editores de audio y video como Camtasia Studio, un diagramador UML como Enterprise Architect, un medidor de frames por segundo con FRAPS fps para medir el rendimiento del videojuego, un modelador como MakeHuman, entre otras.

METODOLOGÍA SUM PARA VIDEOJUEGOS

La metodología SUM para videojuegos tiene como objetivo desarrollar videojuegos de calidad en tiempo y costo, así como la mejora continua del proceso para incrementar su

eficacia y eficiencia. Pretende obtener resultados predecibles, administrar eficientemente los recursos y riesgos del proyecto, y lograr una alta productividad del equipo de desarrollo[62], las fases a seguir según esta metodología se muestran en la Fig. 3.

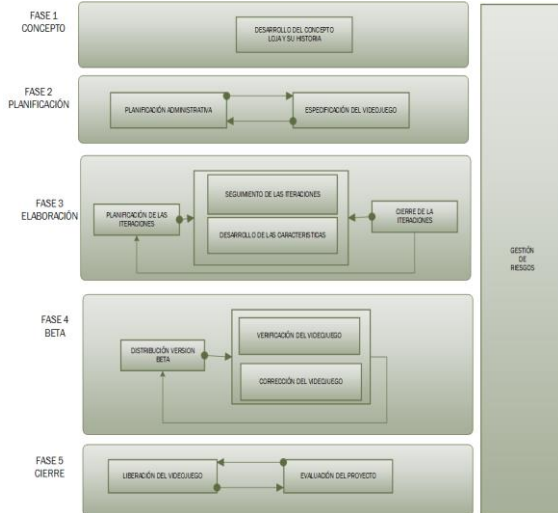


Fig.3 Fases de la Metodología SUM

III. RESULTADOS

En base a lo descrito por la metodología SUM se tiene una descripción detallada de cada una de sus fases que se describen a continuación.

CONCEPTUALIZACIÓN DEL VIDEOJUEGO

Esta fase se construye en base a ideas, propuestas y sugerencias realizadas por cada rol involucrado en el proyecto, propuestas refinadas conforme se experimenta en este nuevo paradigma de desarrollo y en base a las pruebas de concepto, dando como resultado de esta fase un concepto claro y validado listo para pasar a la siguiente fase, los pasos a seguir en esta fase de muestran en la Fig. 4.

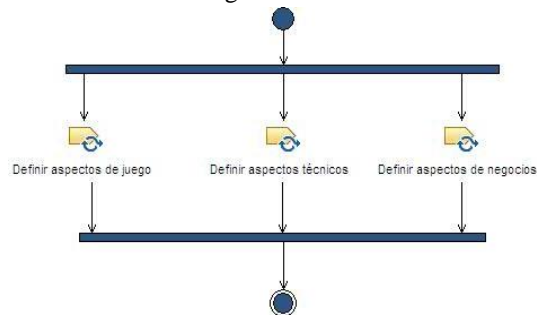


Fig.4 Fase de Conceptualización

PLANIFICACIÓN

Realizar la planificación, especificar las características que se incluirán dentro del videojuego, delegar funciones y responsabilidades es primordial para el normal desarrollo de proyecto. El plan dentro de esta fase se puede ver en la Fig. 6.



Fig. 6 Fase de Planificación

ELABORACIÓN

La planificación se realiza por iteraciones para poder mantener un control de avances y entregas a tiempo según las estimaciones realizadas en la fase de planificación. Cada iteración se puede evidenciar en la Fig. 7. donde al cierre de cada una de ellas es posible tener una primera versión del videojuego, según el avance el proyecto.

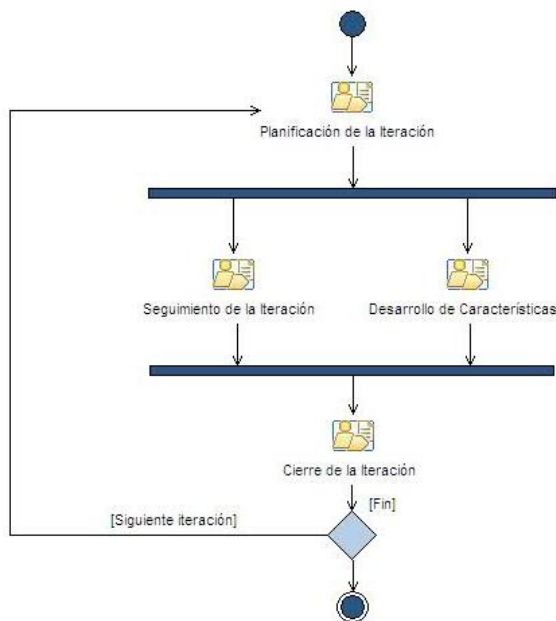


Fig. 7 Fase de Elaboración

BETA

Realizar un sin fin de pruebas en cada iteración es fundamental para garantizar el óptimo funcionamiento del videojuego en sus diversas plataformas, para el caso se realizaron pruebas de funcionalidad, de sistema operativo, alfa y beta, con excelentes resultados para la mejora del videojuego. El plan dentro de esta fase se puede ver en la Fig. 8.

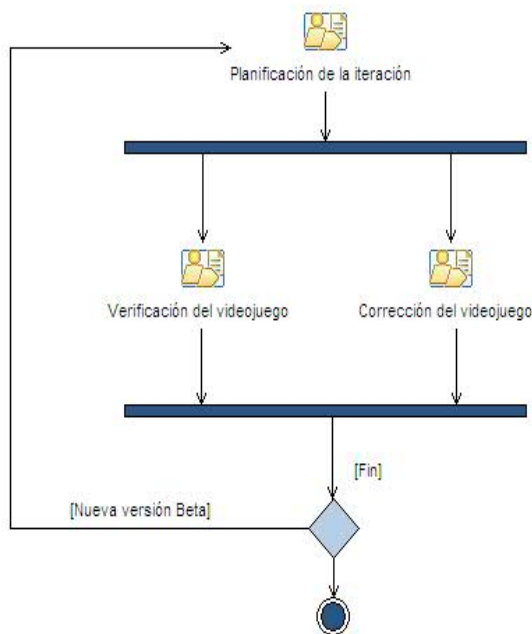


Fig 8. Fase Beta

CIERRE

La versión del videojuego está probada y lista para poder ser utilizada como herramienta educativa, con lo cual se libera el videojuego y se realiza la evaluación del proyecto respectiva, ver Fig. 9.

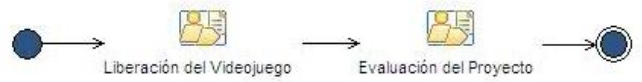


Fig 9. Fase de Cierre

IV. VIDEOJUEGO LOJA TURÍSTICA

Aplicada la metodología que se eligió para el desarrollo del videojuego, se tiene como resultado una versión jugable y probada con diversos métodos garantizando su correcto funcionamiento y aceptabilidad por parte del público objetivo seleccionado.

a) NOMBRE DEL VIDEOJUEGO

El nombre dado al videojuego es LOJA TURÍSTICA, donde lo que se resalta es los diferentes sitios turísticos, coloniales y tradicionales de la ciudad, a los cuales mediante el videojuego de tipo aventura gráfica se recorre y descubre parte de su historia, ofreciendo datos de interés como su Fundación, su Independencia, sus símbolos patrios[55], entre otras muchas consideraciones incluidas dentro del videojuego.

b) LÓGICA DE JUEGO

El videojuego tiene como principal actor al jugador que es un controlador en primera persona, el cual es el objeto manipulable y mediante el cual se puede llevar a cabo los recorridos por los escenarios; por lo tanto cada objeto de juego GameObject incluido dentro de las escenas va a interactuar de forma directa con él. Los diferentes objetos que están vinculados al jugador (FirstPersonController) se muestran en la Fig. 10.

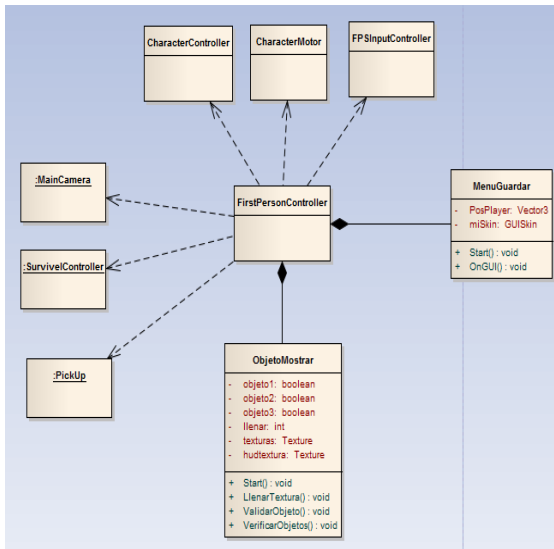


Fig.10 Diagrama FirstPersonController

c) **JUGABILIDAD DEL VIDEOJUEGO**

El videojuego es de tipo aventura gráfica, donde el jugador en cada escenario debe recorrer y buscar objetos propios de la ciudad (Bandera-Escudo-Himno, Espada-Traje-Acta), dispersos en cada escenario, contara con un nivel de vida de 200 puntos, los cuales deberá conservar y aumentar recolectando objetos representativos de la comida y bebida típica de la ciudad, además de un objeto (Castillo Dorado) que aumentará la vida directamente.

d) **INTERFAZ GRÁFICA**

Luego de varias pruebas, de combinaciones y ediciones de diversas alternativas de presentación, finalmente la interfaz gráfica de usuario del videojuego se muestra como en la Fig. 12. Además se incluyen menús, cuadros de diálogos, y las respectivas ayudas en texto y audio.



Fig. 12 Interfaz Principal del Videojuego

e) **ESCENARIOS**

Los escenarios seleccionados para modelarlos e incluirlos dentro del videojuego son la puerta de entrada a la Ciudad y la Plaza de la Independencia, sitios diseñados con la herramienta SketchUp e importados al proyecto

dentro del motor gráfico Unity, uno de los escenarios se muestra en la Fig. 13.



Fig. 13 Escenario Puerta de la Ciudad

f) **PRUEBAS DE ACEPTABILIDAD REALIZADAS**

Para garantizar la total aceptación y diversión del videojuego se han realizado diversas pruebas:

- **PRUEBAS DE FUNCIONALIDADES:** Proceso de revisión y verificación del sistema del software producido para revisar si se cumple con las especificaciones y que se cumplen los objetivos.
 - **PRUEBA DE SISTEMA OPERATIVO:** Buscar problemas de compatibilidad y conversión en los sistemas. Verificar y validar que el sistema se instala apropiadamente en cada máquina cliente, bajo las siguientes condiciones:
 - Instalaciones nuevas, nuevas máquinas a las que nunca se les ha instalado el software.
 - Actualizar máquinas previamente instaladas con el sistema.
 - **PRUEBAS ALFA:** Se invita al usuario al entorno de desarrollo, trabajando sobre un entorno controlado.
 - **PRUEBAS BETA:** Se desarrollan en el entorno del usuario, que se queda sólo con el producto en un entorno sin controlado.
- Condiciones ideales para la ejecución del videojuego son las mostradas en la tabla 1.

Tabla 1: Caso de Prueba

Caso de Prueba Recomendado	
Descripción de la prueba	Pruebas de resistencia y desempeño de los niveles del videojuego.
Ambiente de la prueba	Computador ASUS Intel(R) Core i5 CPU @ 3.10 GHz, 8GB RAM
Pasos a seguirse	Ejecutar el videojuego en todas sus escenas resaltando

las escenas de cada nivel del videojuego (Castillo-Plaza)			
Resultados Obtenidos			
Recursos/Escena	CPU (%)	MEMORIA (%)	FPS
Configuración	4	34	-
Video introductorio	13	35	58
Menú Principal	16	35	60
Créditos	23	38	58
Menú Viajar	15	37	60
Menú Aprender	13	37	60
Opción Jugar	14	37	60
Cargar Escena Uno	10	35	56
Video ayuda	22	37	57
Escena Castillo Puerta de la Ciudad	65	44	30
Cargar Escena Dos	36	42	60
Escena Plaza de la Independencia	20	42	44
Documental	16	40	58
Evaluación	19	38	60
Notas			
Las condiciones son ideales y no se presentan demoras en la ejecución			

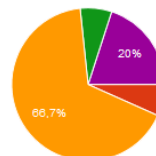
La aceptabilidad que se obtuvo por parte del público objetivo se puede evidenciar en la Fig. 12.



Fig.14 Grupo de Jugadores
Como resultado de este tipo de pruebas se obtuvieron datos muy valiosos en cuanto al trabajo realizado, dentro de los parámetros evaluados están la simplicidad, coherencia, graficas e iluminación, sonidos y efectos, Jugabilidad y el aprendizaje del videojuego.

Simplicidad del Videojuego

¿La movilidad dentro del videojuego es?

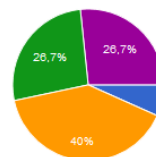


Muy Dificil	0	0%
Dificil	1	6.7%
Normal	10	66.7%
Fácil	1	6.7%
Muy Fácil	3	20%

Fig. 15 Gráfica a Consulta sobre la Movilidad dentro del juego

Coherencia del Videojuego

¿La comprensión de los textos dentro del videojuego es?



Muy Dificil	1	6.7%
Dificil	0	0%
Normal	6	40%
Fácil	4	26.7%
Muy Fácil	4	26.7%

Fig. 16 117Gráfica a Consulta sobre la Comprensión del juego

Gráfica e Iluminación del Videojuego

¿La calidad de las animaciones, gráficas y objetos dentro del videojuego?



Fig. 17 Gráfica a Consulta sobre los Gráficos e Iluminación del juego

Sonidos y Efectos del Videojuego

¿La emotividad de las gráficas con los sonidos es?

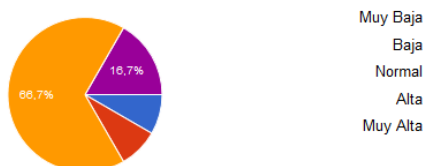


Fig. 18 Gráfica a Consulta sobre el Sonido y Efectos del juego

Jugabilidad

¿La facilidad de aprendizaje de la mecánica del juego es?

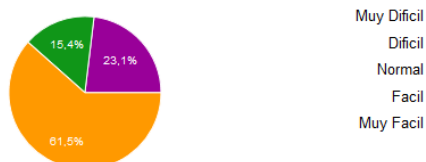


Fig. 19 Gráfica a Consulta sobre la Jugabilidad del juego

Aprendizaje del Videojuego

¿Esta nueva forma de aprender acerca de la historia de Loja es?



Fig. 20 Gráfica a Consulta sobre el Aprendizaje del juego

Todos los datos estadísticos aquí citados se obtuvieron en base a la encuesta realizada a un total de 15 niños (jugadores), que participaron en las pruebas alfa y beta del videojuego.

g) CONSIDERACIONES PARA EL DOCENTE

En este apartado se dan las pautas para el docente, pues una vez que ha encontrado el juego adecuado para reforzar sus clases, como el videojuego aquí desarrollado u otras opciones, debería hacer una prueba para comprobar que el contenido es adecuado para los alumnos y para el tema tratado. Igualmente, asegurarse de revisar todos los tutoriales y leer de antemano toda la información importante. Preste especial atención a los puntos siguientes[30]:

Consideraciones Técnicas:

- Interfaz de usuario: debe ser clara, intuitiva y fácil de usar. Algunos niños pueden dejar de disfrutar del videojuego porque encuentran difícil realizar tareas comunes como navegar entre menús o mover al protagonista.
- Guardar y cargar el juego: el juego debe permitir guardar la partida en el nivel alcanzado y reanudarla en otro momento. Esta función es especialmente útil cuando se dispone de poco tiempo en la sala de informática.
- Audio: si el juego tiene sonido, debe haber un botón de silencio.
- Personalización: debe comprobar si se puede personalizar el juego (personajes, color, situaciones o nivel de dificultad). La personalización permite mantener los desafíos, por ejemplo, mediante niveles de dificultad.

Consideraciones Contextuales:

- Edades: las actividades y las habilidades necesarias deberían ser las adecuadas para el grupo de edad al que está destinado.
 - Lenguaje: el nivel del lenguaje utilizado debería ser el adecuado para el grupo de edad.
 - Tiempo: debe estimar el tiempo necesario para completar los desafíos y asegurarse así de que los alumnos disponen del tiempo necesario para terminar los niveles de la partida y beneficiarse de las características educativas. El tiempo necesario para finalizar varía en función del juego.
- Tener en cuenta a los niños con discapacidad: debería comprobar si el videojuego se adapta a las personas con discapacidad.

- Juegos en red: si se juega en Internet y hay interacción entre los participantes mediante texto o chat, deberían tomarse las medidas necesarias para prevenir el acoso y utilizar mecanismos para detectar y condenar dicho comportamiento. Es muy importante que los niños se sientan seguros cuando jueguen y que tengan la posibilidad de denunciar aquellos comportamientos inaceptables que encuentren.

Consideraciones Pedagógicas:

- Curva de aprendizaje: el juego debería tener una curva de aprendizaje sencilla que permita a los jugadores cometer errores al empezar.
- Contenido educativo: el contenido del juego debería ilustrar la materia enseñada. Aunque el contenido no esté estrictamente relacionado con el plan de estudios, puede que aporte una representación clara y simplificada de alguno de los conceptos enseñados.
- Objetivos claros: los docentes deberían asegurarse de que los objetivos del juego están claramente definidos para que los alumnos sepan exactamente lo que se les pide. Pueden darse situaciones frustrantes si las instrucciones no son precisas y los alumnos podrían sentirse bloqueados porque no saben cómo avanzar en el juego.
- Progresión clara: los docentes deberían comprobar si se muestra la progresión del jugador en marcadores o barras de progresión. Esto ayudará a los alumnos a tener una actitud positiva respecto a su prestación y les mostrará que sus acciones influyen en su progresión. Debería motivar a los jugadores a responsabilizarse de sus actividades de aprendizaje.
- Comentarios: los comentarios a los jugadores deberían ser moderados. Los consejos prácticos y la ayuda verbal ayudan a mantener la atención.
- Oportunidades para colaborar y trabajo en grupo: es recomendable utilizar videojuegos que permitan a los jugadores participar en actividades colaborativas.
- Evaluación y seguimiento: los programas que siguen el progreso de los alumnos le

permitirán analizar aquellos aspectos que no se entendieron bien y dónde se necesita más trabajo.

- Oportunidades para la creatividad: debería comprobar si el material del videojuego fomenta la creatividad de los alumnos permitiéndoles crear y compartir objetos.
- Ayuda: debería disponerse de un apartado de ayuda comprensible. En la medida de lo posible, es recomendable imprimirlo y tenerlo listo para los alumnos antes de que empiecen a jugar.

h) EL FUTURO DEL VIDEOJUEGO

El videojuego está desarrollado con Unity 3D versión 5.0.2f1 por lo tanto para poder continuar con su mejora se debe utilizar esta misma versión, caso contrario algunos Assets y scripts no funcionarían de forma correcta con nuevas actualizaciones. El proyecto completo se puede descargar, revisar, y compartir de la misma forma desde el blog del videojuego[66], así mismo probar el juego descargándolo en su versión para PC y su versión online desde la misma dirección, además de acceder a tutoriales y guías para su uso.

V. CONCLUSIONES

El análisis de casos de éxito ayudó a determinar el interés por parte de los investigadores y comunidades por sacar el mayor de los beneficios de la aplicación de los videojuegos en la educación, así como también se determinó la situación actual de la industria del videojuego tanto a nivel local, nacional e internacional, revelando el bajo desarrollo existente en nuestro medio.

El desarrollo de un videojuego puede no conllevar limitantes o reglas como en la creación de módulos que realicen una determinada tarea en un software tradicional o cualquier otra aplicación, las reglas que maneja un videojuego son enteramente creadas, modeladas y diseñadas por el equipo creativo del mismo.

Se logró desarrollar un videojuego sencillo pero funcional de tipo aventura gráfica, denominado “Loja Turística”, en el cual de manera didáctica se dan a conocer algunos datos históricos de los sitios turísticos de la ciudad de Loja.

Existe una gran cantidad de herramientas destinadas al desarrollo de videojuegos, Unity y Blender por ejemplo, muy intuitivas y de interfaz amigable que ayudan a crear proyectos de gran magnitud, sin embargo el aprendizaje resulta muy complejo, y la perseverancia debe estar día a día para poder sacar el máximo provecho a cada herramienta.

Educar jugando es posible, pues las pruebas realizadas con estudiantes de la localidad así lo determinaron, por lo que se considera al videojuego como un apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Educar jugando es posible, pues las pruebas realizadas con estudiantes de la localidad así lo determinaron, por lo que se considera al videojuego como un apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje.

VI. BIBLIOGRAFÍA

[1] G. A. Morales Urrutia, C. E. Nava López, L. F. Fernández Martínez, and M. A. Rey Corral, "Procesos de desarrollo para videojuegos," *CULCyT: Cultura Científica y Tecnológica*, no. 36. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, pp. 25–39, 2010.

[2] S. Belli and C. Lopez, "Breve historia de los videojuegos A brief history of videogame," *Athenea Digit.*, vol. 14, pp. 159–180, 2008.

[3] D. P. Felicia, "Videojuegos en el aula," 2009.

[4] L. H. Prats, Joaquim, Lima Muñoz, M. del C. Acevedo Arcos, M. Carretero Rodríguez, P. Miralles Martínez, and V. Arista Trejo, "Enseñanza y aprendizaje de la Historia en la Educación Básica," 2011.

[5] J. L. Gonzalez, M. J. Cabrera, and F. L. Gutierrez, "Diseño de videojuegos aplicados a la Educación Especial," *Sin Nr.*, 2007.

[6] "SUM para Desarrollo de Videojuegos." [Online]. Available: <http://www.gemserk.com/sum/>.

[7] M. de Educación, "Acuerdo Ministerial." p. 5, 2014.

[8] "Unity - Game engine, tools and multiplatform." [Online]. Available:

<https://unity3d.com/es/unity>. [Accessed: 14-Oct-2015].

[9] "Unity - Manual: Scripting." [Online]. Available: <http://docs.unity3d.com/es/current/Manual/ScriptingSection.html>. [Accessed: 17-Dec-2015].

[10] Trimble Navigation Limited, "Sketchup." [Online]. Available: <http://www.sketchup.com>.

[11] "Modelado 3D." [Online]. Available: <http://abc.mitreum.net/wp-content/uploads/clase2-parte1-teoria.pdf>. [Accessed: 17-Dec-2015].

[12] "Loja | Municipio de Loja." [Online]. Available: <https://www.loja.gob.ec/contenido/loja>. [Accessed: 17-Dec-2015].

[13] E. Cartuche, "Loja Turistica," 2015. [Online]. Available: <http://eduluis316.infored.mx/frameset.php?url=/intro.html>.



Eduardo Luis Cartuche Granda, egresado de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de Loja periodo 2008-2015. Posee, conocimientos en Análisis de Sistemas, Arquitectura de Computadores. Áreas de interés: Videojuegos, móvil, diseño 3D. Provincia de Loja, Ciudad Loja, Ecuador, 2015.



Mario Andrés Palma Jaramillo, Ingeniero en sistemas. Docente de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de Loja. Provincia de Loja, Ciudad Loja, Ecuador, 2015.

Anexo 4. Encuesta de aceptabilidad del videojuego



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA ENERGÍA, LAS INDUSTRIAS Y LOS RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMA

LOJA TURÍSTICA

VIDEOJUEGO DE AVENTURA GRÁFICA

La presente encuesta tiene como finalidad medir el grado de satisfacción obtenido del videojuego "LOJA TURÍSTICA", por tal motivo le solicitamos total sinceridad en sus respuestas. Se consideran puntos como la Simplicidad, Coherencia, Claridad, Adaptabilidad, Jugabilidad, Graficas y Sonidos dentro del Videojuego.

*Marca con una (X) tu respuesta.

Simplicidad del Videojuego

- | | | | |
|---|-----|--|-----|
| 1. ¿La movilidad dentro del videojuego es? | | 2. ¿La trama del videojuego es? | |
| Muy difícil | () | Muy difícil | () |
| Difícil | () | Difícil | () |
| Normal | () | Normal | () |
| Fácil | () | Fácil | () |
| Muy fácil | () | Muy fácil | () |

Coherencia del Videojuego

- | | | | |
|---|-----|--|-----|
| 3. ¿La comprensión de los textos dentro del videojuego es? | | 4. ¿La secuencia del videojuego es? | |
| Muy difícil | () | Muy difícil | () |
| Difícil | () | Difícil | () |
| Normal | () | Normal | () |
| Fácil | () | Fácil | () |
| Muy fácil | () | Muy fácil | () |

Gráficas e Iluminación del videojuego

- | | | | |
|--|-----|---|-----|
| 5. ¿La calidad de las animaciones, gráficas y objetos dentro del videojuego es? | | 6. ¿La resolución gráfica del videojuego es? | |
| Muy Mala | () | Muy Mala | () |
| Mala | () | Mala | () |
| Normal | () | Normal | () |
| Buena | () | Buena | () |
| Muy Buena | () | Muy Buena | () |

Sonidos y Efectos del Videojuego

7. ¿La emotividad de las gráficas con los sonidos es?

- Muy Baja ()
- Baja ()
- Normal ()
- Alta ()
- Muy Alta ()

8. ¿El audio de los escenarios causa cansancio al momento de escucharlos?

- Muy Poco ()
- Poco ()
- Normal ()
- Bastante ()
- Es Molesto ()

Jugabilidad del Videojuego

9. ¿La facilidad de aprendizaje de la mecánica del videojuego es?

- Muy difícil ()
- Difícil ()
- Normal ()
- Fácil ()
- Muy fácil ()

10. ¿La dificultad del videojuego es?

- Muy difícil ()
- Difícil ()
- Normal ()
- Fácil ()
- Muy fácil ()

Aprendizaje del Videojuego

11. ¿Esta nueva forma de aprender acerca de la historia de Loja es?

- Muy difícil ()
- Difícil ()
- Normal ()
- Fácil ()
- Muy fácil ()

12. ¿Qué tal sería aprender con videojuegos el resto de materias?

- Muy difícil ()
- Difícil ()
- Normal ()
- Fácil ()
- Muy fácil ()

Comentarios:

.....

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Anexo 5. Fotografías de los jugadores



Fig. 120 Grupo de Jugadores



Fig. 121 Grupo de Jugadores (2)

Anexo 6. Certificado de pruebas en la escuela “El Tesoro del Saber”



Escuela de Educación Básica Particular
EL TESORO DEL SABER
Educación para la libertad
Creado mediante Acuerdo Históricol No. 004 D.F.E.L. - D.E.

LICENCIADA ROSARIO DE FÁTIMA REYES SAMANIEGO DIRECTORA DE LA ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA PARTICULAR “EL TESORO DEL SABER”; A PETICIÓN DE LA PARTE INTERESADA:

CERTIFICA

Que el señor Eduardo Luis Cartuche Granda, tesista de la Universidad Nacional de Loja de la carrera de Ingeniería en Sistemas, realizó pruebas con los estudiantes de séptimo grado durante 3 horas sobre la aplicación de videojuegos con el Tema “Loja Turística”, desarrollado como proyecto de tesis.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, autorizando al interesado hacer uso del presente en lo que estimen conveniente y quedo a su disposición para cualquier información adicional al número telefónico 2576007.

Loja, Diciembre 9 de 2015


Atentamente,
EDUCAR PARA LA LIBERTAD


Líc. Fátima Reyes de R. **RUC: 1190082624001**
DIRECTORA

Azuay 11-58 y Olmedo. Teléfono 2576-007 tesorodelsaber_loja@yahoo.es LOJA ECUADOR

Fig. 122 Certificado de Realización de Pruebas Alfa

Anexo 7. Certificación de la traducción al inglés del resumen




Sr. Carlos Velastegui
PROFESOR DEL INSTITUTO
"FINE-TUNED ENGLISH"

CERTIFICA:

Que el documento aquí compuesto es fiel traducción del idioma español al idioma inglés del resumen para el trabajo de titulación denominado: **"DESARROLLO DE UN VIDEOJUEGO PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA HISTORIA DE LOS SITIOS TURÍSTICOS DE LA CIUDAD DE LOJA"**, del alumno **EDUARDO LUIS CARTUCHE GRANDA**, egresado de la Carrera de Ingeniería en Sistemas, de la Universidad Nacional de Loja.

Lo certifica en honor a la verdad y autoriza al interesado hacer uso del presente en lo que a sus intereses convenga.

Loja, 14 de diciembre de 2015



Sr. Carlos Velastegui
PROFESOR DE F.T.E.

Fine-Tuned English Cia. Ltda.
LOJA: Macará entre Niquel Robio y Rocafuerte * 2578899 * 2563224 * 2574702
CATAMAYO: Av. 24 de Mayo 08-21 y Juan Montalvo * 2578442
ZAMORA: García Moreno y Píezaje 12 de Febrero * 2608169
www.finetunedenglish.edu.ec

Fig. 123 Certificado de Inglés

Anexo 8. Licencia del Trabajo de Titulación



Desarrollo de un Videojuego para la Enseñanza-Aprendizaje de la Historia de los Sitios Turísticos de la Ciudad de Loja. por Eduardo Luis Cartuche Granda se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional](#).