

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA



**“COMPLEMENTAR METODOS TRADICIONALES DE APRENDIZAJE
CON LA INTRODUCCION DEL CONTENIDO ENRIQUECIDO REALIDAD
AUMENTADA EN EL TEMA COMUNICACIÓN DEL AREA DE LENGUAJE
PARA EL 3RO DE SECUNDARIA DEL COLEGIO NACIONAL EUSTAQUIO
MENDEZ A TRAVEZ DE LAS TIC”**

POR:

MANCILLA CORTEZ, LIMBER JAVIER

Trabajo final presentado a consideración de la **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
“JUAN MISAEL SARACHO”**, como requisito para optar el grado académico de
Licenciatura de Ingeniería Informática.

TARIJA – BOLIVIA

Diciembre de 2020

El tribunal calificador no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el presente trabajo, siendo únicamente responsabilidad del autor.

AGRADECIMIENTOS

A mi madre por ser mi pilar fundamental y haberme apoyado incondicionalmente, pese a las adversidades e inconvenientes que se presentaron.

Agradezco a mi director del proyecto quien, con su experiencia, conocimiento y motivación me oriento en la investigación. y por sus consejos, enseñanzas, apoyo y sobre todo amistad brindada en los momentos más difíciles de mi vida.

Agradezco a los todos docentes que, con su sabiduría, conocimiento y apoyo, motivaron a desarrollarme como persona y profesional en la Universidad.

Resumen

Con el transcurso del tiempo podemos observar cómo el sector digital se amplía en todos los ámbitos cambiando día a día la forma en la que percibimos la vida. En la actualidad casi cualquier persona cuenta con un smartphone, desde lo más pequeños hasta los adultos, y hoy en día basta con este dispositivo para poder disfrutar de muchas experiencias satisfactorias y enriquecedoras.

Se propone el proyecto “Complementar Métodos Tradicionales de Aprendizaje con la Introducción del Contenido Enriquecido Realidad Aumentada en el Tema Comunicación del Área de Lenguaje para el 3ro de Secundaria del Colegio Nacional Eustaquio Méndez a través de las TIC” que comprende de dos componentes uno tecnológico que permite realizar una aplicación que utilice la Realidad Aumentada, de manera que podamos observar lo que captura la cámara de video con una capa virtual superpuesta, y donde el aproximarse a los marcadores creados para la aplicación, aparezca la información descriptiva de dicho objeto, la cual complementa el aprendizaje sobre el tema comunicación en el área de lenguaje.

En el presente trabajo se ha utilizado la metodología OOHDM, que ofrece un marco adaptable a las condiciones del proyecto. El desarrollo de la aplicación se ha realizado con el motor de juegos Unity 3D, Android SDK y Vuforia SDK para el manejo de realidad aumentada.

El componente capacitación que permite elaborar un programa de capacitación para la aplicación que utiliza la realidad aumentada se realizó un cronograma de capacitación y los manuales de la aplicación dada la presente crisis sanitaria nos vimos forzados a realizar la capacitación mediante la aplicación Zoom.

Índice

Contenido

1	Introducción.....	1
1.1	Descripción y Fundamentación del Proyecto.....	1
1.2	Antecedentes.....	2
1.3	Justificación del Proyecto.....	5
1.3.1	Justificación Tecnológica.....	5
1.3.2	Justificación Económica.....	5
1.3.3	Justificación Social.....	5
1.4	Descripción del Problema.....	6
1.5	Planteamiento del Problema.....	7
1.6	Objetivos.....	7
1.6.1	Objetivo General.....	7
1.6.2	Objetivos Específicos.....	7
1.7	Análisis de Causas de Problemas.....	8
1.7.1	Árbol de Problemas.....	8
1.8	Análisis de Objetivos.....	9
1.8.1	Árbol de Objetivos.....	9
1.9	Situación Planteada con y sin Proyecto.....	10
1.10	Matriz de Marco Lógico.....	7
1.11	Metodología.....	12
1.11.1	Metodologías Actuales para Sistemas Multimedia.....	12
1.12	Alcance y Limitaciones.....	13
1.12.1	Alcances.....	13
1.12.2	Limites.....	13
1.13	Resultados Esperados.....	13
1.14	Beneficiarios.....	14

1.14.1	Beneficiarios Directos.....	14
1.14.2	Beneficiarios Indirectos.....	14
1.15	Cronograma de Actividades.....	15
1.16	Herramientas.....	16
1.17	Transferencia de Resultados.....	16
1.17.1	Medios y Estrategias para la Transferencia de Resultados.....	16
1.17.2	Grupo de Beneficiarios de los Resultados.....	16
2	Marco Teórico.....	18
2.1	Comunicación y Lenguaje.....	18
2.2	Ingeniería de Software.....	21
2.3	Metodología OOHDM.....	22
2.3.1	Historia.....	22
2.4	Realidad Aumentada.....	27
2.4.1	Evolución Histórica de la Realidad Aumentada.....	27
3	El Proyecto.....	77
3.1	Título del Proyecto.....	77
3.2	Carrera y/o Unidad.....	77
3.3	Facultad.....	77
3.4	Duración del Proyecto.....	77
3.5	Área y/o Línea de Investigación Priorizado.....	77
3.6	Responsable del Proyecto.....	77
3.7	Personal Involucrado.....	78
3.7.1	Director del Proyecto.....	78
3.7.2	Participantes del Equipo de Trabajo.....	79
3.7.3	Actividades Previstas para los Integrantes del Equipo de Investigación.....	80
3.7.4	Organigrama del Equipo del Proyecto.....	81
3.7.5	Descripción del Proyecto.....	82
3.8	Componente 1 Plan de Desarrollo del Software.....	85
3.8.1	Introducción.....	85

3.8.2	Propósito.....	85
3.8.3	Resumen.....	85
3.8.4	Vista General del Proyecto de Software.....	86
3.8.5	Suposiciones y Restricciones.....	87
3.8.6	Análisis y Diseño de la Aplicación.....	88
3.8.7	Especificación de Requerimientos.....	89
3.8.8	Entregables del Proyecto.....	94
3.8.9	Diseño Conceptual.....	95
3.8.10	Diseño Navegacional.....	111
3.8.11	Diseño de Interfaz Abstracta.....	113
3.8.12	Implementación.....	119
3.8.13	Pruebas.....	169
3.8.14	Plan de Fases.....	189
3.8.15	Medios Verificables del Componente 1.....	190
3.9	Componente 2 Capacitación.....	195
3.9.1	Introducción.....	195
3.9.2	Socialización.....	195
3.9.3	Propósito.....	196
3.9.4	Medios y Estrategias.....	196
3.9.5	Medios Verificables del Componente 2.....	198
4	Conclusiones y Recomendaciones.....	204
4.1	Conclusiones.....	204
4.2	Recomendaciones.....	205
5	Bibliografía.....	208
6	Anexos.....	220
6.1	Anexo 1 NORMA IEEE830.....	220
6.2	Anexo 2 Presupuesto.....	244
6.3	Anexo 3 Cuestionarios.....	249
6.4	Anexo 4 Manual de Usuario.....	253

Índice de Tablas

Tabla 1 Situación con y sin Proyecto.....	10
Tabla 2 Matriz de Marco Lógico.....	7
Tabla 3 Cronograma de Actividades.....	15
Tabla 4 Hardware en Gafas de Realidad Aumentada.....	55
Tabla 5 SO para Aplicaciones de Dispositivos Móviles.....	57
Tabla 6 Precios.....	68
Tabla 7 Precios Wikitude.....	72
Tabla 8 Director del Proyecto.....	78
Tabla 9 Participantes del Equipo de Trabajo.....	79
Tabla 10 Actividades Previstas para los Integrantes del Equipo de Investigación.....	80
Tabla 11 Descripción del Actor: Estudiante.....	90
Tabla 12 Descripción de la Función Realidad Aumentada.....	91
Tabla 13 Requisitos Funcionales.....	92
Tabla 14 Glosario.....	94
Tabla 15 Caso de Uso General.....	95
Tabla 16 Caso de Uso Comunicación.....	96
Tabla 17 Caso de Uso Elementos de la Comunicación.....	98
Tabla 18 Caso de Uso Emisor.....	99
Tabla 19 Caso de Uso Receptor.....	101
Tabla 20 Caso de Uso Mensaje.....	102
Tabla 21 Caso de Uso Tipos de Comunicación.....	103
Tabla 22 Caso de Uso Comunicación Sensorial.....	105
Tabla 23 Caso de Uso Comunicación Tecnológico.....	106
Tabla 24 Caso de Uso Comunicación Uso o Finalidad.....	107
Tabla 25 Caso de Uso Activar Realidad Aumentada.....	109
Tabla 26 Caso de Uso Salir.....	109
Tabla 27 Caso de Uso Inicio.....	110
Tabla 28 Caso de Uso Volver.....	111
Tabla 29 Caso de Uso Ayuda.....	111
Tabla 30 Prueba de Contenido.....	188
Tabla 31 Prueba de la Interfaz de Usuario.....	190

Tabla 32 Interfaz Menú Principal.....	191
Tabla 33 Interfaz La Comunicación.....	192
Tabla 34 Interfaz ComunicaciónAR.....	193
Tabla 35 Interfaz Emisor.....	194
Tabla 36 Interfaz EmisorAR.....	195
Tabla 37 Interfaz Receptor.....	196
Tabla 38 Interfaz ReceptorAR.....	197
Tabla 39 Interfaz Mensaje.....	198
Tabla 40 Interfaz MensajeAR.....	199
Tabla 41 Pruebas de Compatibilidad.....	202
Tabla 42 Prueba de Navegación.....	203
Tabla 43 Prueba de Configuración.....	204
Tabla 44 Pruebas de Rendimiento.....	206
Tabla 45 Calendario.....	207
Tabla 46 Cronograma de la Capacitación.....	215
Tabla 47 Lista de Participantes.....	216
Tabla 48 Ficha del Documento.....	239
Tabla 49 Jefe del Proyecto.....	242
Tabla 50 Profesor.....	242
Tabla 51 Estudiante.....	243
Tabla 52 Definiciones.....	244
Tabla 53 Acrónimos.....	245
Tabla 54 Tipo Usuario Profesor.....	248
Tabla 55 Tipo Usuario Estudiante.....	249
Tabla 56 Requisito Funcional 1.....	250
Tabla 57 Requisito Funcional 2.....	251
Tabla 58 Requisito Funcional 3.....	251
Tabla 59 Requisito Funcional 4.....	252
Tabla 60 Requisito Funcional 5.....	252
Tabla 61 Requisito Funcional 6.....	253
Tabla 62 Requisito Funcional 7.....	253
Tabla 63 Requisito Funcional 8.....	254
Tabla 64 Requisito Funcional 9.....	254
Tabla 65 Requisito Funcional 10.....	255
Tabla 66 Requisito Funcional 11.....	255
Tabla 67 Requisito Funcional 12.....	256

Tabla 68 Requisitos Funcionales.....	257
Tabla 69 Presupuesto.....	262
Tabla 70. Rubros.....	263
Tabla 71. Servicios Personales.....	263
Tabla 72. Descripción de los gastos de Servicios Básicos.....	264
Tabla 73. Descripción de los Gastos de Viajes y Transporte de Personal.....	264
Tabla 74. Descripción de los Gastos de Alimentos y Productos Agroforestales.....	264
Tabla 75. Descripción de los Gastos de Productos de Papel, Cartón e Impresos.....	265
Tabla 76 Estimación del Hardware.....	265
Tabla 77 Estimación del Software.....	265

Índice de Figuras

Figura 1 Árbol de Problemas.....	8
Figura 2 Árbol de Objetivos.....	9
Figura 3 Capas de Software.....	21
Figura 4 Etapas de la Metodología OOHDM.....	24
Figura 5 Simulador Sensorama.....	28
Figura 6 HDM del ingles (Head-Mounted Display).....	29
Figura 7 VideoPlace.....	29
Figura 8 Jaron Lanier en una Conferencia TED.....	30
Figura 9 Tom Caudell.....	30
Figura 10 Samsung Gear VR y Cardboard.....	31
Figura 11 Ronald Azuma.....	32
Figura 12 Navegación Lineal.....	42
Figura 13 Navegación Reticular.....	43
Figura 14 Navegación Jerarquizada.....	43
Figura 15 Ranking de Ventas Dispositivos Móviles.....	55
Figura 16 Los Sistemas Operativos de Móviles Más Populares.....	57
Figura 17 Tipos de Diagrama UML.....	63
Figura 18 Vuforia.....	67
Figura 19 ARKit.....	69
Figura 20 ARCore.....	70
Figura 21 Wikitude.....	72
Figura 22 Unreal Engine.....	74
Figura 23 Unity 3D.....	75

Figura 24 Organigrama del Equipo del Proyecto.....	81
Figura 25 Diagrama de Caso de Uso General.....	95
Figura 26 Diagrama de Caso de Uso Comunicación.....	96
Figura 27 Diagrama de Caso de Uso Elementos de la Comunicación.....	98
Figura 28 Diagrama de Caso de Uso Emisor.....	99
Figura 29 Diagrama de Caso de Uso Receptor.....	100
Figura 30 Diagrama de Caso de Uso Mensaje.....	102
Figura 31 Diagrama de Caso de Uso Tipos de Comunicación.....	103
Figura 32 Diagrama de Caso de Uso Comunicación Sensorial.....	104
Figura 33 Diagrama de Caso de Uso Comunicación Tecnológico.....	106
Figura 34 Diagrama de Caso de Uso Comunicación Uso o Finalidad.....	107
Figura 35 Diagrama de Actividad Comunicación.....	113
Figura 36 Diagrama de Actividad Emisor.....	114
Figura 37 Diagrama de Actividad Mensaje.....	115
Figura 38 Diagrama de Actividad Receptor.....	116
Figura 39 Diagrama de Actividad Elementos de la Comunicación.....	117
Figura 40 Diagrama de Actividad Tipos de Comunicación.....	118
Figura 41 Diagrama de Secuencia.....	119
Figura 42 Diagrama de Clases.....	120
Figura 43 Modelo Entidad Relación.....	121
Figura 44 Diseño Navegacional.....	122
Figura 45 Arquitectura de Sistema para Realidad Aumentada.....	124
Figura 46 Arquitectura de Software aplicando los Sistemas de Realidad Aumentada.....	125
Figura 47 Arquitectura del Sistema.....	126
Figura 48 Arquitectura de Vuforia.....	127
Figura 49 Funcionalidad de la Aplicación.....	128
Figura 50 Pantalla Menú Principal.....	129
Figura 51 Pantalla Elementos de la Comunicación.....	130
Figura 52 Pantalla Tipos de Comunicación.....	131
Figura 53 Pantalla Comunicación.....	132
Figura 54 Pantalla Emisor.....	133
Figura 55 Pantalla Receptor.....	134
Figura 56 Pantalla Mensaje.....	135
Figura 57 Pantalla Realidad Aumentada.....	136
Figura 58 Pantalla Ayuda.....	137
Figura 59 Licencia Unity.....	138

Figura 60 Creación de Proyecto Unity.....	139
Figura 61 Vista General de Unity.....	140
Figura 62 Seleccionar Plataforma.....	141
Figura 63 Módulos Unity.....	142
Figura 64 Configurar el JDK.....	143
Figura 65 Interfaz de Unity.....	144
Figura 66 Package Manager.....	158
Figura 67 Error Vuforia.....	159
Figura 68 Gestión de Licencias.....	160
Figura 69 Licencia de Desarrollo.....	161
Figura 70 Licencia de Desarrollo del Proyecto.....	162
Figura 71 Gestión de Licencias.....	163
Figura 72 App License Key.....	164
Figura 73 Probando Realidad Aumentada.....	165
Figura 74 Adicionar Objetivo.....	166
Figura 75 Gestión de Objetivos.....	168
Figura 76 Creación Base de Datos.....	169
Figura 77 Gestión de Objetivos.....	170
Figura 78 Adicionar Objetivo.....	171
Figura 79 Ejemplo Marcador.....	172
Figura 80 Mostrar las Características.....	172
Figura 81 Gestión de Objetivos.....	173
Figura 82 Descargar Base de Datos.....	174
Figura 83 Importar Base de Datos.....	175
Figura 84 Pantalla Menú Principal.....	176
Figura 85 Pantalla Comunicación.....	177
Figura 86 Pantalla ComunicacionAR.....	177
Figura 87 Pantalla Emisor.....	178
Figura 88 Pantalla EmisorAR.....	178
Figura 89 Pantalla Receptor.....	179
Figura 90 Pantalla ReceptorAR.....	179
Figura 91 Pantalla Mensaje.....	180
Figura 92 Pantalla MensajeAR.....	180
Figura 93 Esquema de Pruebas para Aplicaciones Web.....	187
Figura 94 Carta Firmada sobre la Realización del Proyecto.....	208
Figura 95 Carta del Docente.....	209

Figura 96 Carta de Revisión Ortografía.....	210
Figura 97 Carta del Asesor del Proyecto.....	211
Figura 98 Fotografía Reunión Zoom.....	217
Figura 99 Captura de la Aplicación Durante la Capacitacion.....	218
Figura 100 Profesora Utilizando la Aplicación.....	218
Figura 101 Fotografía Junto a la Profesora.....	219
Figura 102 Carta Capacitación.....	220
Figura 103 Cuestionario 1.....	267
Figura 104 Cuestionario 2.....	268
Figura 105 Resultados del Cuestionario 1.....	269
Figura 106 Resultados del Cuestionario 2.....	269
Figura 107 Pantalla Menú Principal.....	272
Figura 108 Pantalla Comunicación.....	273
Figura 109 Pantalla ComunicacionAR.....	274
Figura 110 Pantalla Emisor.....	274
Figura 111 Pantalla EmisorAR.....	275
Figura 112 Pantalla Receptor.....	275
Figura 113 Pantalla ReceptorAR.....	276
Figura 114 Pantalla Mensaje.....	276
Figura 115 Pantalla MensajeAR.....	277