



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**Aplicación móvil basada en realidad aumentada para el proceso
de aprendizaje del curso de Geometría en los alumnos del
colegio Liceo Santo Domingo**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero de Sistemas**

AUTOR:

Alvarez Asencios, Julio Cesar (ORCID: 0000-0002-4947-7884)

ASESOR:

Mg. Gálvez Tapia, Orleans Moisés (ORCID: 0000-0002-0006-0973)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de Información y Comunicaciones

LIMA – PERÚ

2020

Dedicatoria

A mis padres, quienes me brindan apoyo absoluto y dedicación en cada etapa de mi vida, y que sin importar el que suceda ellos estarán ahí para mí.

A mis amigos, quienes me han apoyado y con los cuales nunca ha faltado una alegría, un recuerdo más.

A todos ellos dedico esta investigación con cariño y un muy grande agradecimiento.

Agradecimiento

A mis padres, por hacer posible este sueño que tanto eh anhelado y por su constante dedicación con mi persona lo cual ha sido el impulso para no rendirme y seguir adelante enfrentando cada adversidad.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	vi
Índice de figuras.....	ix
Resumen.....	x
Abstract.....	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Realidad Problemática.....	2
1.2. Formulación del Problema.....	7
1.2.1. Problema General.....	7
1.2.2. Problema Específico 1.....	7
1.2.3. Problema Específico 2.....	7
1.3. Justificación de estudio.....	7
1.3.1. Justificación Económica.....	7
1.3.2. Justificación Institucional.....	8
1.3.3. Justificación Operativa.....	8
1.3.4. Justificación Tecnológica.....	8
1.4. Hipótesis.....	9
1.4.1. Hipótesis General.....	9
1.4.2. Hipótesis Específica 1.....	9
1.4.3. Hipótesis Específica 2.....	9
1.5. Objetivos.....	9
1.5.1. Objetivo General.....	9
1.5.2. Objetivo Específico 1.....	9
1.5.3. Objetivo Específico 2.....	9
II. MARCO TEÓRICO.....	10
2.1. Trabajos Previos.....	11
Antecedentes Nacionales.....	11
Antecedentes Internacionales.....	15
2.2. Teorías relacionadas al tema.....	18

III. METODOLOGÍA	33
3.1. Tipo y diseño de investigación	34
3.2. Variables y operacionalización	37
3.3. Población y muestra	40
3.4. Técnica e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad	41
3.5. Procedimientos	49
3.6. Métodos de análisis de datos	50
3.7. Aspectos éticos	54
IV. RESULTADOS	55
4.1. Análisis Descriptivo	56
4.2. Análisis Inferencial	59
4.3. Prueba de Hipótesis	64
V. DISCUSIÓN	71
VI. CONCLUSIONES	73
VII. RECOMENDACIONES	75
REFERENCIAS	77
ANEXOS	85

Índice de tablas

Tabla 01: Número de reprobados en Geometría, por sección	4
Tabla 02: Rango de notas de Geometría	5
Tabla 03: Cuadro Comparativo de Metodologías.....	26
Tabla 04: Criterio de metodología de desarrollo software – aplicación móvil basado en realidad aumentada.....	27
Tabla 05: Evaluación de metodología de desarrollo de software – aplicación móvil basado en realidad aumentada	28
Posteriormente, se incluye la Tabla 06, donde les mostraré la Operacionalización de las variables.	38
Tabla 06: Operacionalización de las variables	38
Tabla 07: Indicadores del proceso académico	39
Tabla 08: Técnica e Instrumento.....	42
Tabla 09: Validación de instrumento – Porcentaje de crecimiento de notas.....	44
Tabla 10: Validación de instrumento – Promedio de notas.....	45
Tabla 11: Confiabilidad del indicador – Porcentaje de crecimiento de notas (Grupo de control)	47
Tabla 12: Confiabilidad del indicador – Porcentaje de crecimiento de notas (Grupo experimental).....	48
Tabla 13: Confiabilidad del indicador – Promedio de notas (Grupo de control)	48
Tabla 14: Confiabilidad del indicador – Promedio de notas (Grupo experimental)	49
Tabla 15: Medidas descriptivas del Porcentaje de Crecimiento de Notas en el proceso de aprendizaje del curso de Geometría antes y después de la aplicación móvil basada en realidad aumentada.....	56
Tabla 16: Medidas descriptivas del Promedio de Notas en el proceso de aprendizaje del curso de Geometría antes y después de la aplicación móvil basada en realidad aumentada	58
Tabla 17: Prueba de normalidad del Porcentaje de Crecimiento de Notas antes y después de la implementación de la aplicación móvil basada en realidad aumentada.....	60
Tabla 18: Prueba de normalidad del Promedio de Notas antes y después de la implementación de la aplicación móvil basada en realidad aumentada	62
Tabla 19: Prueba de T-Student para el Porcentaje de Crecimiento de Notas en el proceso de aprendizaje del curso de Geometría antes y después de implementar la aplicación móvil basada en realidad aumentada.....	66
Tabla 20: Prueba de T-Student para el Promedio de Notas en el proceso de aprendizaje del curso de Geometría antes y después de implementar la aplicación móvil basada en realidad aumentada.....	69
Tabla 21: Requerimientos Funcionales	119

Tabla 22: Requerimientos No Funcionales	120
Tabla 23: Modelo de Procesos de la Aplicación	121
Tabla 24: Storycard del Splash Screen con el logo Unity	124
Tabla 25: Storycard del Splash Screen con el logo de la aplicación móvil.....	126
Tabla 26: Storycard del login	127
Tabla 27: Storycard para registrar un nuevo usuario con rol estudiante.....	129
Tabla 28: Storycard del menú principal.....	131
Tabla 29: Storycard de niveles.....	133
Tabla 30: Storycard de ángulos.....	135
Tabla 31: Storycard de la definición del tema de ángulos	137
Tabla 32: Storycard de la clasificación por su medida del tema de ángulos	139
Tabla 33: Storycard de la clasificación por la posición del tema de ángulos.....	141
Tabla 34: Storycard de la clasificación por la suma de sus medidas del tema de ángulos	143
Tabla 35: Storycard de las preguntas	145
Tabla 36: Storycard de la puntuación de ángulos	147
Tabla 37: Storycard de la puntuación de triángulos.....	149
Tabla 38: Storycard de créditos	151
Tabla 39: Storycard del menú administrativo.....	153
Tabla 40: Storycard de la lista de estudiantes	155
Tabla 41: Storycard de los promedios por período y estudiante	157
Tabla 42: Storycard de las notas del estudiante según período.....	159
Tabla 43: Storycard de VS de notas del estudiante según los períodos.....	161
Tabla 44: Diccionario BD	166
Tabla 45: Nombre de la tabla cursos.....	166
Tabla 46: Nombre de la tabla cursosmatriculados.....	167
Tabla 47: Nombre de la tabla dificultades.....	167
Tabla 48: Nombre de la tabla levels.....	168
Tabla 49: Nombre de la tabla niveles.....	168
Tabla 50: Nombre de la tabla partidas	169
Tabla 51: Nombre de la tabla periodos	170
Tabla 52: Nombre de la tabla roles	170
Tabla 53: Nombre de la tabla sexos	170
Tabla 54: Nombre de la tabla temas	170

Tabla 55: Nombre de la tabla usuarios.....	171
Tabla 56: Recomendación del equipo móvil.....	235
Tabla 57: Prueba del módulo splash screen	235
Tabla 58: Prueba del módulo login	236
Tabla 59: Prueba del módulo registrase.....	237
Tabla 60: Prueba del módulo del menú principal	238
Tabla 61: Prueba del módulo de niveles	239
Tabla 62: Prueba del módulo de puntuaciones	240
Tabla 63: Prueba del módulo de créditos.....	241
Tabla 64: Prueba del módulo de ángulos	242
Tabla 65: Prueba del módulo de definición del tema de ángulos	243
Tabla 66: Prueba del módulo de clasificación del tema de ángulos por su medida	244
Tabla 67: Prueba del módulo de clasificación del tema de ángulos por la posición de sus lados	245
Tabla 68: Prueba del módulo de clasificación del tema de ángulos por la suma de sus medidas	247
Tabla 69: Prueba del módulo de Preguntas.....	248
Tabla 70: Prueba del módulo de menú administrativo	250
Tabla 71: Prueba del módulo de lista de estudiantes	251
Tabla 72: Prueba del módulo de promedios por estudiantes según período	252
Tabla 73: Prueba del módulo de notas por estudiante y período	253

Índice de figuras

Figura 01: Porcentaje de crecimiento de notas	5
Figura 02: Promedio de notas.....	6
Figura 03: Tipos de aprendizaje	21
Figura 04: Ciclo de desarrollo Mobile – D.....	29
Figura 05: Procesos de la Fase de explorar	29
Figura 06: Procesos de la Fase de iniciación	30
Figura 07: Procesos de la Fase de producción	31
Figura 08: Procesos de la Fase de estabilización	31
Figura 09: Procesos de la Fase de producción	32
Figura 10: Simbología de una Investigación Cuasiexperimental	36
Figura 11: Interpretación del coeficiente de correlación de Pearson	47
Figura 12: Distribución T de Student.....	54
Figura 13: Media del Porcentaje de Crecimiento de Notas antes y después de implementar la aplicación móvil basada en realidad aumentada.....	57
Figura 14: Media del Promedio de Notas antes y después de implementar la aplicación móvil basada en realidad aumentada	59
Figura 15: Prueba de normalidad del Porcentaje de Crecimiento de Notas antes de implementar la aplicación móvil basada en realidad aumentada	61
Figura 16: Prueba de normalidad del Porcentaje de Crecimiento de Notas después de implementar la aplicación móvil basada en realidad aumentada	61
Figura 17: Prueba de normalidad del Promedio de Notas antes de implementar la aplicación móvil basada en realidad aumentada	63
Figura 18: Prueba de normalidad del Promedio de Notas después de implementar la aplicación móvil basada en realidad aumentada	63
Figura 19: Porcentaje de Crecimiento de Notas – Comparativa General.....	65
Figura 20: Prueba T-Student – Porcentaje de Crecimiento de Notas	67
Figura 21: Promedio de Notas – Comparativa General	68
Figura 22: Prueba T-Student – Promedio de Notas.....	70

Resumen

El presente trabajo de investigación explica de qué manera un aplicativo móvil basado en realidad aumentada mejora el proceso de aprendizaje del curso de Geometría en los alumnos del colegio Liceo Santo Domingo, debido a que la escuela presenta un aprendizaje monótono el cual consiste en resolver los ejercicios mas no lograr que se involucren en ellos, lo cual genera un aprendizaje no significativo y poco efectivo; trayendo como efecto ausencia de interés y calificaciones bajas incluyendo un número considerable de estudiantes reprobados. El propósito de este informe de investigación es determinar de qué forma la aplicación móvil basada en realidad aumentada influye en el proceso de aprendizaje del curso de Geometría en los alumnos del colegio Liceo Santo Domingo.

A continuación, se detalla aspectos teóricos como la metodología usada en este proyecto de investigación es MOBILE-D la cual está enfocada en el desarrollo de aplicaciones móviles, por ende, nos resulta de gran apoyo el trabajar con esta metodología, el uso de VUFORIA para el apoyo de la realidad aumentada, UNITY para el motor de desarrollo de la aplicación, MySQL para la gestión de base de datos, PHP como lenguaje para la creación de los web services y C# como lenguaje de programación en Unity.

El tipo de investigación es aplicada, experimental, el diseño de la investigación es cuasiexperimental y el enfoque es cuantitativo. La población para ambos indicadores es el mismo puesto que tomamos dos grupos (uno de control y otro experimental) los cuales en ambas secciones cuentan con 30 alumnos cada uno. Como la población de nuestro grupo experimental es menor que 50; nuestra muestra ocupa la misma cantidad de personas. La técnica de recolección de datos es el fichaje y el instrumento es la ficha de registro, los cuales fueron validados por 3 expertos correspondientes.

Palabras claves: Realidad aumentada, Aplicación Móvil, Proceso de Aprendizaje, Mobile-D, Vuforia.

Abstract

This research work explains how a mobile application based on augmented reality improves the learning process of the Geometry course in the students of the Liceo Santo Domingo school, because the school presents monotonous learning which consists of solving the exercises but not to get them involved, which generates non-significant and ineffective learning; resulting in an absence of interest and low grades including a considerable number of failed students. The purpose of this research report is to determine how the mobile application based on augmented reality influences the learning process of the Geometry course in the students of the Liceo Santo Domingo school.

Below, theoretical aspects are detailed such as the methodology used in this research project is MOBILE-D which is focused on the development of mobile applications, therefore, we find it highly supportive to work with this methodology, the use of VUFORIA to augmented reality support, UNITY for the application development engine, MySQL for database management, PHP as the language for creating web services and C # as the programming language in Unity.

The type of research is applied, experimental, the research design is quasi-experimental and the approach is quantitative. The population for both indicators is the same since we take two groups (one of control and another experimental) which in both sections have 30 students each. As the population of our experimental group is less than 50; our sample occupies the same number of people. The data collection technique is the recording and the instrument is the registration form, which were validated by 3 corresponding experts.

Keywords: Augmented reality, Mobile Application, Learning Process, Mobile-D, Vuforia.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, GALVEZ TAPIA ORLEANS MOISES, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, asesor(a) del Trabajo de Investigación / Tesis titulada: "APLICACIÓN MÓVIL BASADA EN REALIDAD AUMENTADA PARA EL PROCESO DE APRENDIZAJE DEL CURSO DE GEOMETRÍA EN LOS ALUMNOS DEL COLEGIO LICEO SANTO DOMINGO", del (los) autor (autores) ALVAREZ ASENCIOS JULIO CESAR, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender el Trabajo de Investigación / Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Lima, 31 de julio de 2020

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
GALVEZ TAPIA ORLEANS MOISES DNI: 16798332 ORCID 0000-0002-0006-0973	Firmado digitalmente por: GORLEANSM el 31 Jul 2020 20:59:14

Código documento Trilce: 60046