



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Aplicación móvil con realidad aumentada para el aprendizaje de acciones a
realizar ante terremotos

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

AUTORA:

Calderón Lezama Adriana Belén

ASESOR:

Dr. Francisco Manuel Hilario Falcón

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de Información – Sistemas Transaccionales

LIMA – PERÚ
2018

Dedicatoria

Este trabajo está dedica a mis familiares. En especial y con un sentimiento de gratitud hacia mis dedicados padres María del Pilar y Wilder Santiago. Mi abuela Libia Depaz Orihuela y Félix Augusto Lezama Hidalgo que Dios lo tenga en su gloria.

Agradecimiento

Deseo agradecer a todos mis profesores que me enseñaron el valor de los estudios durante mi tiempo en la universidad hasta ahora, a mis padres por apoyarme y que a pesar de los errores no debemos rendirnos.

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas	v
Abstract.....	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	12
1.1. Realidad problemática	13
1.2. Trabajos previos	15
1.3. Teorías relacionadas.....	22
1.4. Formulación del problema	31
1.4.1. Problema principal	31
1.4.2. Problemas secundarios.....	31
1.5. Justificación del estudio	32
1.5.1. Justificación social	32
1.6. Hipótesis	33
1.6.1. Hipótesis general.....	33
1.6.2. Hipótesis específica	33
1.7. Objetivo	33
1.7.1. Objetivo general	33
1.7.2. Objetivos específicos.....	34
II. METODO.....	36
2.1. Diseño de investigación	36
2.1.1. Tipo de Estudio	36
2.1.2. Diseño de estudio	37
2.2. Variables y operacionalización.....	39

2.3.	Definición Conceptual.....	41
2.3.1.	Definición Operacional	41
2.3.2.	Operacionalización de variables	42
2.4.	Población y muestra	42
2.4.1.	Población	42
2.4.2.	Muestra.....	43
2.5.	Método de investigación.....	45
2.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	45
2.6.1.	Técnicas de recolección de datos	45
2.6.2.	Instrumentos de recolección de datos	46
2.7.	Métodos de análisis de datos.....	49
2.7.1.	Pruebas de normalidad	49
2.8.	Aspectos éticos	49
III.	RESULTADOS.....	52
3.1.	Análisis Descriptivos	52
3.1.1.	INDICADOR: Logro de aprendizaje.....	52
3.1.2.	INDICADOR: Motivación del aprendizaje.....	58
3.2.	Prueba de Hipótesis.....	59
3.2.1.	Hipótesis específica 1	59
3.2.2.	Hipótesis específico 2.....	61
IV.	DISCUSIÓN.....	63
V.	CONCLUSIONES	65
VI.	RECOMENDACIONES	67
VII.	REFERENCIAS	68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variable	40
Tabla 2. Resultados del análisis descriptivo – Pre –Test al grupo de control	52
Tabla 3. Prueba de normalidad – Pre – Test al grupo de control	53
Tabla 4. Resultados del análisis descriptivo – Post –Test al grupo experimental	55
Tabla 5. Prueba de normalidad – Post – Test al grupo experimental	55
Tabla 6. Diferencia del logro de aprendiza entre el Grupo de Control (X1) y el Grupo Experimental (X2)	57
Tabla 7. Datos de las muestras emparejadas con la Pre – Test y Post – Test.....	59
Tabla 8. Datos obtenidos por la correlación de las muestras de los test.....	59
Tabla 9. Datos obtenidos por la prueba de muestras emparejadas	60
Tabla 10. Datos obtenidos por la prueba de normalidad	61
Tabla 11. Matriz de consistencia	74
Tabla 12. Hoja de tabulación.....	76
Tabla 13. Targets con los códigos QR	87
Tabla 14. Requerimientos funcionales de la aplicación móvil.....	88
Tabla 15. Requerimientos no funcionales de la aplicación móvil.....	89
Tabla 16. Requerimientos técnicos/ Para la realización del proyecto	90

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Frecuencia de histograma que representa las calificaciones del cuestionario sin usar la app móvil EduSismo (Pre - Test)	53
Figura 2. Gráfico Q-Q normal de Pre – test	54
Figura 3. Frecuencia de histograma que representa las calificaciones del cuestionario al usar la app móvil EduSismo (Post - Test)	56
Figura 4. Gráfico Q-Q normal de Pre – test	57
Figura 5. Muestra los resultados de la escala de Likert sobre la motivación del aprendizaje.	58
Figura 6. Cronograma de las actividades a realizar durante el tiempo de la investigación.	75
Figura 7. Inicio de la aplicación	78
Figura 8. Se abre la cámara y nos dirigimos al objeto con el código QR agregado	79
Figura 9. La cámara escaneara el código QR y reproducirá un video o proyectara una animación 3D para explicación de conceptos	79
Figura 10. Panel de importación de paquetes	80
Figura 11. Lista de Target	80
Figura 12. Panel de inspección de imágenes y mallas.....	81
Figura 13. Ventana de visualización de objetos en 3D sin renderiza	82
Figura 14. Creador de controladores	82
Figura 15. Panel de asignación de animaciones	83
Figura 16. Animación “sujetándose la cabeza”	83
Figura 17. Animación "hombre lejos de la ventana"	84
Figura 18. Animación "colocarse en la columna"	84
Figura 19. Animación "colocarse bajo la mesa"	85

Resumen

El presente estudio comprende primeramente como objetivo principal el desarrollo de una aplicación móvil que permita brindar en el proceso de aprendizaje una ayuda para enseñar las medidas a tomar en una situación de emergencia como un movimiento telúrico de mediana a gran magnitud usando la tecnología de la realidad aumentada y virtual para poder recrear escenarios en 3D en los cuales los alumnos puedan interactuar de una forma novedosa y divertida, aprendiendo conceptos básicos y analizando situaciones que el aplicativo presente.

El diseño metodológico para este estudio es de tipo cuasi - experimental porque se buscará mediante esa investigación medir el efecto de la relación entre dos variables, los participantes serán previamente escogidos y separados en dos grupos de manera intencional para observar mejor los cambios en los mismos, las pruebas que se desarrollarán serán aplicadas a los alumnos de quinto de primaria del IEP “El Americano” ubicado en Mariscal Cáceres. Las herramientas para la recolección de datos serán la observación, hoja de tabulación, escala de Likert y cuestionarios tanto para el pre-test como el post-test.

Por otra parte esta aplicación será desarrollada para dispositivos con el sistema operativo Android, por lo cual será realizado mediante el uso del IDE que es un entorno de desarrollo integrado o interactivos por sus siglas en inglés (*Integrated Development Environment*) en otras palabras haciendo uso de la plataforma de desarrollo oficial de Android, el programa Android Studio y sus diversas librerías, conjunto con Blender para la creación de objetos en 3D que es un software libre, los cuales en conjunto harán posible el desarrollo de esta aplicación como medio completo para el aprendizaje.

Palabras clave: Realidad aumentada, Realidad Virtual, Android, IDE, Aprendizaje, Sismos.

Abstract

The present study firstly includes the main objective of the development of a mobile application that allows to provide in the learning process a help to teach the measures to take in an emergency situation as a telluric movement of medium to large magnitude using reality technology enhanced and virtual to recreate 3D scenarios in which students can interact in a new and fun way, learning basic concepts and analyzing situations that the application presents.

The methodological design for this study is quasi-experimental because it will seek through this research to measure the impact of the relationship between two variables, the participants will be previously chosen and separated into two groups in order to better observe the changes in them, the tests that will be developed will be applied to the students of the first year of high school of the IEP "El Americano" located in Mariscal Cáceres. The tools for data collection will be observation, tabulation sheet, Likers scale and questionnaires for both pre-test and post-test.

On the other hand this application will be developed for devices with the Android operating system, so it will be done by using the IDE which is an integrated development environment or interactive by its acronym in English (Integrated Development Environment) in other words making use of the official Android development platform, the Android Studio program and its various libraries, together with Blender for the creation of 3D objects that is a free software, which together will make possible the development of this application as a complete medium for learning .

Keywords: Augmented reality, Virtual Reality, Android, IDE, Learning, Earthquakes.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

I. ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.

A través de la historia nuestro territorio ha sido azotado por una serie de terremotos quizá el más significativo de los últimos años fue el terremoto que aconteció el 15 de agosto del 2007, a las 06 horas con 41 minutos de la tarde (23:41 hora GMT), cuyo epicentro se produjo a unos 60 km al oeste de Pisco – Pisco de magnitud 7.9 en la escala de Richter, en donde los departamentos que fueron más afectados fueron Ica, Huancavelica y Lima.

En el año 2007 los departamentos afectados en conjunto tenían una población estimada de 635, 642 habitantes, según el Instituto Nacional de Defensa Civil (Indeci) reporto que se habían registrado 58,581 viviendas destruidas y 13,585 viviendas afectas en las regiones aledañas al epicentro. Del mismo modo se reportaron 519 muertos; además de 1,366 heridos.

En base a lo acontecido, nos interrogamos ¿hemos intentado todas las formas para concientizar a los ciudadanos sobre cómo actuar en caso de un sismo? Ya que no estar preparados nos resultado un gasto real a comparación de la solución. El sismo del 2007 genero un total de 139.182.078 \$.

La falta de conocimiento de la población de cómo actuar durante el desarrollo de un desastre natural como un movimiento telúrico genero la necesidad de concientizar a más personas sobre las acciones a realizar durante sismos, lo que me incentivo a desarrollar esta aplicación como un método de salvaguardar vidas mediante la tecnología.

Por otro lado la tecnología ha estado avanzando en diferentes ámbitos entre ellos la educación, introduciendo en estos, nuevos medios virtuales de aprendizaje en donde se puedan presentar contenidos educativos. De esta manera se busca nuevas posibilidades de utilizar las tecnológicas como material del proceso de aprendizaje ante sismos.

OREALC (2014) cuestionó:

“¿Los modelos pedagógicos actuales son útiles para motivar a los estudiantes con el aprendizaje? ¿Están los sistemas escolares formando para estos cambios, o son solamente pasivos receptáculos de sus efectos?” (p. 17)

Según Bentes, Ortiz y Cuadra (2017) mencionan:

Que durante la década de los 90 uno de sus principales desafíos que enfrentó el Ministerio de Educación fue la alfabetización digital en donde la cultura tecnológica avanza a pasos agigantados en un mundo que se globaliza, por lo cual uno de los desafíos que enfrenta la educación en nuestra década es que estas exigen que los docentes adapten las TIC en sus metodología de aprendizaje por la importancia que entregan ya que favorecen en la ampliación de las capacidades en este caso alumnos y profesores. (p. 53)

Según Figueroa (2012) menciona:

El uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) aportan un gran apoyo para el robustecimiento del proceso educativo en donde la tecnología funciona como medio de aprendizaje que comparte información entre los usuarios del proceso y facilita la manera de resolver los problemas por medio de desarrollo de las aptitudes de los alumnos. (p. 1)

1.1.Realidad problemática

En la realidad de nuestro país en el aspecto geográfico, nos encontramos ubicados dentro del espacio del cinturón de fuego del pacífico o también conocida como el anillo de fuego formado por una cadena de volcanes que influyen en los países que se encuentran dentro de la cadena haciéndoles propensos a una alta actividad sísmica por lo que aproximadamente el 90% de todos los terremotos aplican dentro del anillo de fuego ya que contiene en

su ruta el 75% de volcanes activos del planeta que equivale a 452 volcanes por lo que la cadena representa a las zonas de subducción más importantes del mundo.

Conociendo los riesgos geológicos en el que se encuentra nuestro país y el silencio sísmico de las placas nos hace cuestionarnos la importancia no el momento en el que se liberará energía, sino la planeación de los diferentes organismos del país conjunto con los ciudadanos para poder amortiguar el daño con el impacto de un terremoto que de todas maneras ocurrirá.

Según algunas entidades que miden los riesgos financieros en caso de un posible terremoto apuntan al que país se vería estancado por años que retrasarían el desarrollo del país.

Por ello se ve necesario concientizar en las instituciones educativas como los colegios a los alumnos sobre las medidas, pero no solo de la manera tradicional si no haciendo uso de las tecnologías como aporte al proceso educativo.

Según Fernández, Nogueira, Couce (2013) mencionan:

“Sin duda, ya no resulta extraño que los profesionales de la educación y el alumnado, en su quehacer diario en la escuela, tengan en consideración el uso de la informática (hardware y software) y de las telecomunicaciones (redes, telefonía, medios audiovisuales) como algo cotidiano por las múltiples posibilidades que ofrecen a los procesos de enseñanza-aprendizaje”

Para Navarro, Cuevas, Martínez (2017):

El plantear usar la tecnología como medio para el proceso educativo implican una serie de múltiples retos dentro de este ámbito, por lo cual para superarlos se debe cambiarse la forma en que se planear,

implementar y evaluar las acciones que se debe tomar ya que no solo se vale de tener la tecnología si no de formar a los usuarios, sin embargo lo ya mencionado no basta para producir una reforma educativa con la tecnología ya que por sí solas no generan un conocimiento, por lo cual para llegar a un verdadero cambio se debe recrear un espacio llamativo de aprendizaje con entornos virtuales en donde el docente funcione como mediador en los temas de los cursos proponiendo estrategias creativas y didácticas para usar las herramientas tecnológicas de manera eficiente. (p. 11)

1.2.Trabajos previos

Para una mejor orientación de la investigación se recurrió a trabajos realizados anteriormente en donde se desarrollaron o propusieron como método de aprendizaje de diversas situaciones mediante el uso de la realidad aumentada y la realidad virtual.

Según Stephanidis (2017) en su libro titulado “HCI International 2011 – Posters’ Extended Abstracts” sobre la conferencia internacional realizada en Orlando, FL, USA el Julio 2011, Parte II en donde se trató el tema de Earthquake Disaster Prevention Support Tool – Visualization of Prevention Effectiveness by Utilizing Augmented Reality expuesto por Kyko Yoshida, Masahiro Uraba, Hayato Tsuchiya, Yasuki Iizuka y Kayo Iisuka, para la escuela de redes e información, Senshu University, en donde se desarrolló un kit de prevención de desastres de AR Earthquake el cual muestra una animación 3DCG de un desastre estimado causado por un terremoto de diferentes escalas haciendo uso de la herramienta básica de la tarjeta AR Furniture en donde se muestra en un monitor de computadora la simulación de la sacudida de los muebles durante un terremoto de la intensidad sísmica esperada. Se realizó una encuesta dirigida a 85 estudiantes de Senshu University para medir el cambio en su conciencia entre antes y después de su experiencia del Efecto de Contramedida en caso de desastre con AR en el cual mostro los siguientes resultados, los alumnos que tenían inquietudes en

la contramedidas de un terremoto aumento en un 11.8%, el número de estudiantes más temeroso hacia los terremotos aumento (con el número de estudiantes que, cuando no tenían miedo a los terremotos, los cuales disminuyeron en 7.1%) y el número de los estudiantes que no tomaron contramedidas para terremotos pero que se motivaron a tomar medidas aumentaron en 3.7%. En conclusión de la evaluación se consideró que el “Efecto contramedida de desastre sobre terremotos con AR” aumenta la conciencia de las personas sobre el desastre y su interés en las contramedidas por desastres sísmicos.

Según Cascales (2015) en su tesis titulada “Realidad Aumentada y Educación Infantil: implementación y evaluación” presentado a la Universidad de Murcia. En donde se tuvo como objetivo evaluar el modo de aplicación de la tecnología de RA mediante el juicio de expertos antes de una implementación en el sector de educación infantil, la valoración de conocimientos pre análisis de los participantes, análisis de los conocimientos obtenidos post realización de la implementación de las propuestas, observar la reacción de las familias respecto al aprendizaje de sus hijos. El proyecto se realizó dentro del tipo de investigación cuasi-experimental. El tipo de recolección de datos fueron cuestionarios, escalas de estimación categórica y pruebas de conocimientos. En conclusión se obtuvo que las aplicaciones de AR correctamente valoradas son aptas para desarrollarse en alumnos que cursan el segundo ciclo de Educación Infantil, los aspecto más valorados en una aplicación de Realidad Aumentada son el diseño de las interacciones, utilidad, funcionamiento y la motivación que producen. La recomendación que se dio en esta investigación es que para trabajos futuros sean desarrollados en experiencias similares dentro del campo de la educación en sus diferentes etapas y conformar un grupo en donde se permita evaluar las consecuencias o efectos que genera esta tecnología emergente como es la realidad aumentada en el proceso pedagógico y cómo influye en el proceso del aprendizaje.

Según Roa y Montañez (2015) con su proyecto de grado titulada “Prototipo de aplicación móvil como herramienta de apoyo para la prevención de riesgos y guía de operación en el acontecimiento de siniestros mediante el uso de realidad aumentada y geo posicionamiento.” Presentada a la facultad de ingeniería de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas Como requisito para optar el título de Ingeniero de Sistemas. El objetivo principal de la investigación es la construcción de un prototipo de una aplicación móvil con capacidad de usarse en distintas plataformas usando de forma conjunta tecnologías de realidad aumentada y geo posicionamiento como apoyo para desarrollar planes de emergencia y gestión de riesgo en las empresas dentro del marco del plan de contingencias que obliga la ley Colombiana, para la reducción de consecuencias negativas tales como pérdidas humanas producidas durante el desarrollo de un accidente. En este proyecto se siguió una metodología Iterativa e incremental. La recolección de datos se basó en un envío de un formulario a un grupo de estudiantes y docentes de la Universidad Distrital que contenía preguntas relacionadas a el conocimiento de la ubicación de los diversos elementos de seguridad, rutas de evacuación y puntos de encuentro. Los resultados de las encuestas mostraron que aproximadamente un 29% de las personas encuestas tienen conocimiento de la ubicación. En esta investigación como trabajo futuro se propone que se implemente en la aplicación un módulo que logre calcular la mejor ruta para evacuar rápidamente un edificio, implementar la última posición que se obtuvo de la persona desaparecida y en realidad aumentada colocar sitios como refugios, postas y hospitales en un rango definido previamente por el usuario.

Según Wansub (2014) con su tesis titulada “A building damage and safety assessment with mobile augmented reality” presentada a la facultad de ciencias de la Geo- información y observación de la tierra de la Universidad de Twente en cumplimiento parcial de los requisitos para obtener el título de Maestro de ciencias en Geo- información y Observación de la Tierra, la cual tuvo por objetivo de estudio el mejorar la eficiencia y seguridad de los daños

de un edificio con base en tierra y de la evaluación de la seguridad con AR móvil que puede desempeñar un papel como canal de información en situaciones de desastre. El estudio es comprendido como una investigación de tipo descriptiva. Con el fin de descubrir los principales obstáculos para la evaluación de los daños de la construcción, revisión de la bibliografía y la entrevista. Dado que algunas de las bibliografías ya han realizado entrevistas con el usuario que tiene experiencia sobre la evaluación de daños de un edificio, este estudio se centra en la revisión de la literatura en lugar de la entrevista. En base a la revisión respectiva de las bibliografías y a los resultados de las entrevistas pasadas una de las preguntas formuladas fue, ¿Cómo realiza el usuario la evaluación de daños de construcción en el campo? Para la cual se definieron funciones y datos esenciales dentro del Mobile AR en donde sus funciones principales son el superponer datos virtuales (digitales) al entorno real, este modo de estudio propone un método de visualización que puede mejorar la usabilidad del sistema y la inmersión del usuario en una situación de desastre. La recolección de datos del estudio se basó en una serie de encuestas online a usuarios con conocimientos reales sobre evaluación de desastres en construcción, las cuales dieron los siguientes resultados, el Mobile AR puede reducir el tiempo de evaluación aproximadamente un 25% más que el método tradicional, el Mobile AR con la función de proporcionar un mapa con el nombre de la calle con la ubicación actual del usuario mejora significativamente la conciencia de localización del usuario en un 36%, el Mobile AR respecto a su usabilidad y funcionalidad muestra que la interacción táctil puede mejorar considerablemente el rendimiento hasta un 34%. Las recomendaciones para futuras investigaciones serian llegar a tener una mayor precisión de datos de referencia y base de datos, otro aspecto a mejorar seria buscar una mayor rentabilidad para este proyecto.

Según Barón (2014) en su tesis titulada “Realidad aumentada como estrategia didáctica en curso de ciencias naturales de estudiantes de quinto grado de primaria de la Institución Educativa Campo Valdés” presentada a

la Universidad de Medellín como requisito para optar el grado de Especialista en Ingeniería de Software. Tiene como objetivo el desarrollo de un aplicativo móvil para el aprendizaje del planeta Tierra y sus distintas capas en el curso de ciencias naturales, en la población de estudio del Instituto Educativo Campo Valdés, en la muestra de los alumnos del quinto grado de primaria, en conclusión el uso de herramientas informáticas y tecnologías de realidad aumentada tuvieron un alto grado de aceptación entre los estudiantes, los cuales estuvieron atentos y motivados durante el desarrollo de la clase mientras se utilizaba la aplicación de AR en su totalidad, al finalizar la clase se obtuvieron comentarios entre los alumnos de seguir utilizando estos tipos de herramientas más seguido.

Según Cubillo (2014) en su tesis titulada “ARLE: Una herramienta de autor para entornos de aprendizaje de realidad aumentada” presentada a la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de Valladolid como requisito para la obtención del Grado de Doctor, el objetivo de la tesis ya mencionada fue facilitar y proporcionar a diferentes participantes del proceso de aprendizaje, es decir, profesores y alumnos, una mejorada enfocada a la interrelación entre los participantes, para obtener un mejor aprendizaje del lado del alumno y una alta obtención de sus objetivos que se plantee el profesor, como resultado de la evaluación con un puntaje máximo de 8 puntos en los cuales se obtuvieron los siguientes datos de ambos grupos, los que utilizaron el entorno de aprendizaje ARLE que fue el grupo experimental los cuales alcanzaron 7.59 de media y los que no lo utilizaron que fue el grupo de control alcanzaron 5.82 de media. En conclusión en base a la experiencia con la herramienta ARLE se obtuvo la posibilidad de incorporar diferentes recursos multimedia (videos, imágenes, audios, etc.) de una forma asequible, la habilidad de incorporar diversas descripciones y conceptos a los recursos lo cual proporcionar información adicional durante el aprendizaje usando la herramienta, también incluye cuestionarios de respuesta múltiple y recursos virtuales que estarán siempre disponible de forma sencilla para cualquier usuario. Se recomienda para la investigación

de futuros trabajos la posibilidad de incluir el AR para alumnos con alguna discapacidad, el código utilizado en esa investigación se encontrara disponible para que otros pueden emplearlo y aumentar sus funcionalidades, mejorándolo y creando nuevas interacciones y métodos para llevar esta nueva tecnología al ámbito educativo.

Según Tovar (2013) en sus tesis titulada “Aplicación interactiva basada en realidad aumentada para el aprendizaje de ajedrez básico” presentado a la Universidad de Cartagena como requisito parcial para optar el título de Ingeniero de Sistemas, la investigación es de tipo de investigación aplicada, investigación del tipo cuasi-experimental. El objetivo a desarrollar una herramienta interactiva basada en la Realidad Aumentada (AR) como soporte a conceptos y jugadas básicas del deporte de ajedrez que tiene como alcance jugadores de nivel principiante. Como resultado se obtuvieron la elaboración de una cartilla didáctica ARjedrez, en el cual aparecen distintas jugadas, información conceptual básica sobre el ajedrez, después de una evaluación con los estudiantes de la universidad de Cartagena, se usó como instrumento de evaluación una encuesta que dio como resultados 84% de respuestas correctas después de utilizar la aplicación, por lo que afirma que el uso de realidad aumentada se puede usar como objeto de aprendizaje, para las futuras investigaciones basadas en este trabajo, se debería tomar en cuenta la disponibilidad para otros sistemas operativos, modificaciones para los test que se ejecuten y recrear test animados haciendo uso del táctil del móvil.

Según López (2012) en su tesis titulada «Realidad aumentada como herramienta de aprendizaje en niños de seis años del colegio “Jr. College” ». Tiene como objetivo reconocer los componentes y atributos que debe presentar la realidad aumenta para que sea adecuada para ser utilizada como medio de aprendizaje para niños de seis años, la población fue el Instituto Educativo Bilingüe Junior College y la muestra utilizada fue el primer grado de primaria. En conclusión al diseñar una aplicación de realidad aumentada

debemos definir la interacción que desarrollara la misma basándose también en los medios tecnológicos existentes en el lugar. Para futuras investigaciones se recomienda la exploración referente a nuevas tecnologías en donde aplicar la realidad aumentada que no se han podido abarcar dentro de esta tesis, como AR en software libres en dispositivos móviles.

Según Cano y Franco (2013) en su tesis titulada “Realidad aumentada aplicada a objeto de aprendizaje para asignaturas de ingeniería informática” presentado al Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid para optar el título de Ingeniero Informático. Tiene como objetivo general implementar en determinados cursos de la carrera de Informática la tecnología de la Realidad aumentada a los objetos de aprendizaje. El tipo de investigación es cuasi-experimental ya que deberá investigar y registrar las posibilidad de implementar esta tecnología en objetos de aprendiza, poderlos medir y estudiar la manera en que interaccionarían. La información será recopilada mediante la observación y consulta con expertos en la materia, también se realizó encuestas. En conclusión usar la Realidad aumentada aplicándola en objetos de aprendizaje contribuye de manera importante en la educación, según los resultados de las encuestas se notó el intereses por usar la Realidad aumentada como método por parte de docentes, como recomendación para futuros trabajos en base en esta investigación seria migrar la aplicación a otros sistemas operativos tales como iOS, la disminución del tamaño de la aplicación para móviles de gama baja y en base a la alta utilidad de esta aplicación implementar otros módulos para agregar asignaturas adicionales. Según Rodríguez (2011) en su tesis titulada “Realidad aumentada para el aprendizaje de ciencias en niños de educación general básica” presentada a la Universidad de Chile como requisito para optar al título de Ingeniero Civil de Computación, cuyo objetivo fue, diseñar, desarrollar y evaluar la usabilidad de una herramienta con tecnología de Realidad Aumentada (AR) como medio de apoyo a la enseñanza y aprendizaje del Sistemas Solar para niños del tercer año de educación general básica. En este proyecto se consiguió como resultado obtenido a través de un cuestionario de evaluación

de usabilidad del usuario final puntajes superiores a 6 de un rango entre 1 y 7 lo cual indica que la aceptación y la satisfacción que produjo el software son altas entre los usuarios evaluados, de igual manera los usuarios se sintieron motivados a aprender de esta manera, por ser fácil y divertida de usar, en conclusión, en base a los positivos resultados que se alcanzaron por el software ARSolarSystem, es factible generar una aplicación basada en AR que sea llamativa para niños entre 8 y 9 años que les permitan desarrollar el tema sin un nivel de dificultad adicional para su aprendizaje, también se puede agregar el que uso de Realidad Aumentada para desarrollar temas educativos represente un elemento motivador para el usuario, se recomienda para los trabajos futuros en base a esta investigación el aplicativo ARSolarSystem contenga a futura una mayor complejidad para el grado de educación general.

1.3. Teorías relacionadas

El presente proyecto de investigación debe ser sustentada teóricamente en los conceptos, metodologías y técnicas de las variables de estudio, por lo cual se comenzara por definir lo que es realidad aumentada, realidad virtual, aprendizaje, gestión de riesgos, plan de contingencia.

1.3.1. Efecto de la aplicación móvil con realidad aumentada y virtual para el aprendizaje de acciones a realizar ante terremotos.

Durante los últimos años los dispositivos móviles han ido abarcando de manera exponencial en la sociedad el cual ha tenido su mayor impacto en los usuarios más jóvenes que involucran a los estudiantes de diversas instituciones educativas.

Para poder definir correctamente las dos dimensiones de la presente investigación, se definirá la relación que tienen en común con el aprendizaje.

1.3.2. Aprendizaje

Uno de los objetivos de esta investigación es el aprendizaje mediante la aplicación móvil por lo que primero procederemos a describir la definición de aprendizaje.

Según Gallardo y Camacho (2008) define al aprendizaje como la “modificación permanente de la conducta refleja, operante o cognitiva del sujeto debida a la exposición a situaciones estimulares o la actividad práctica, bien física, bien cognitiva que no puede ser atribuida a pautas de comportamiento innatas, a situaciones transitorios del organismo o al desarrollo madurativo”. (p. 23)

En otras palabras el aprendizaje es la obtención de conocimientos que son adquiridos por distintos medios, en esta investigación la forma en que los alumnos podrán concientizarse sobre las medidas a tomar antes y durante un sismo será bajo el manejo de una aplicación móvil que les enseñara los conceptos, simular situaciones, que permitirá enseñarles de forma creativa situaciones de riesgo como un sismo.

1.3.3. Logro de aprendizaje

El logro de aprendizaje se medirá por medio de dos pruebas o test de conocimientos, una antes y otra después de usar el aplicativo así se podría medir el efecto que tendría en los conocimientos de alumnos luego de usarla.

Las pruebas de conocimiento son un tipo de instrumentos para poder evaluar de forma objetiva los conocimientos que han sido adquiridos durante el proceso de aprendizaje, practicas o ejercicios en los cuales se buscar medir el grado de conocimiento requerido.

1.3.4. Motivación del aprendizaje

Según Pardo y Alonso Tapia (1990) define a la motivación como “todos aquellos factores cognitivos y afectivos que influyen en la elección, iniciación, dirección, magnitud, persistencia, reiteración y calidad de una acción”. (p. 7)

En la actualidad la tecnología ha estado siendo utilizadas también como un método para la enseñanza para los profesores y de aprendizaje para los alumnos ya que la tecnología comienza a estar al alcance de casi todas las personas, una de las tecnologías con la que mayormente interactuamos es con la tecnología móvil.

Según García (2008) define a la motivación como “el esfuerzo que una persona está dispuesta a hacer para conseguir algo” (p. 32)

Según Eccles y Wigfield (2002), las recientes teorías de la motivación relacionadas con el aprendizaje se centran sobre todo en las relaciones de las creencias, los valores y las metas con las conductas de aprendizaje de los alumnos.

Según Hoffman (2015) afirma que “solo había tres cosas necesarias para garantizar una educación efectiva. La primera era la motivación, la segunda era la motivación y la tercera era la motivación”.

1.3.5. Porcentaje obtenido del logro del aprendizaje

Para medir el efecto de la aplicación móvil de realidad aumentada y realidad virtual en el aprendizaje sobre medidas ante sismos se planteó la siguiente fórmula.

$$TLA = \frac{X}{AX} * 100$$

TLA = Tasa de logro de aprendizaje

X= Alumnos que tomaron las pruebas

AX= Alumnos con nota mayor que 14

(UNESCO Institute for Statistics, 2016, p. 5)

1.3.6. Nivel de motivación hacia el aprendizaje

Este indicador nos va a permitir la motivación de los alumnos respecto al uso de esta tecnología como medio de aprendizaje de medidas ante sismos.

Nivel de motivación hacia el aprendizaje de acciones a realizar ante terremotos.

(Escala de Likert de 1 al 5: Totalmente en desacuerdo, En desacuerdo, Ni de acuerdo ni en desacuerdo, De acuerdo, Totalmente de acuerdo)

1.3.7. Realidad aumentada y Realidad virtual

Según Borko Furht (2011) explica que “la realidad aumentada (AR) como una vista en tiempo real o indirecta de un entorno físico del mundo real que se ha mejorado aumentado mediante la adición de información generada por computadora virtual.” (p.3)

Según R.A Earnshaw se define a “un sistema VR a aquel que le da al usuario la experiencia de estar ‘inmerso’ en un entorno sistematizado” (2014) En este caso la realidad virtual genera una imagen falsa en el cual es visualizada por el usuario mediante un visor especial que puede estar equipado en un casco o lentes especiales en donde le permite al usuario percibir real algo que no lo es, la realidad virtual permite reproducir estímulos y sensaciones mediante el computador.

1.3.8. Gestión de riesgos a desastres

Según Chuquisengo (2005) se define a la gestión de riesgo a desastres como:

“la capacidad de las sociedades y de sus actores sociales de transformar sus condiciones de riesgo actuando sobre las causas que la producen, con el fin de evitar o disminuir el impacto de futuros desastres; ello incluye medidas y formas de intervención que tienden a reducir o mitigar los desastres” (p.21).

Actualmente el plan vigente es el Plan Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres – PLANAGERD 2014 – 2021.

Según el comité Distrital de Defensa Civil (2011) explica que:

“el Plan de contingencia ante Terremoto es un instrumento de gestión que promueve la participación de las entidades públicas, privadas, y organizaciones sociales organizadas en un comité de Defensa Civil a fin que, desarrollen tareas de preparación y de suscitarse en un terremoto de gran magnitud puedan dar una respuesta efectiva y concertada, utilizando para ellos todos los medios disponibles.”
(p.7)

1.3.9. Gestión de desastres y su aprendizaje

Dentro del organismo del gobierno encargado de administrar las políticas educativas a nivel nacional el cual ejerce a través de su coordinación con los gobiernos que componen a nuestro país generar y garantizar la calidad educativa de los alumnos en el país.

Según Campos (2016) menciona:

El ministerio de educación del Perú (MINEDU) maneja una serie de metodologías para lograr la elaboración de planes dirigidos a la gestión de riesgos los cuales principalmente son enfocados a situación de desastre como movimientos telúricos de mediana a gran magnitud, ya que por ubicación geográfica somos más propensos a este tipo de desastre natural por lo que estas metodologías presentan una gran importancia para que los estudiantes conocían este fenómeno y sus características y no solo en las instituciones educativas, también llevar esos conocimiento a su propia comunidad. (p. 137)

Zegarra (2015) cuestiono:

¿Cuál es la importancia de educar en Gestión de Riesgos de Desastres a instituciones educativas del Perú? Lo cual se responde mediante tres razones a) el

bajo conocimiento y cultura preventiva de la población b) ubicación geográfica del país y las características de nuestro territorio que se manifiestan en su alta sismicidad c) las condiciones de vulnerabilidad que se basan en su población y sus medios de vida d) escenarios de riesgo. (p. 7)

1.3.10. SCRUM y Mobile – D

En esta investigación evaluaremos dos metodologías, determinando en base a sus ventajas y desventajas cual será la adecuada para el desarrollo de la aplicación móvil de RA.

A. SCRUM

En la metodología Scrum contiene una serie de eventos que son definidos de manera anticipada con el objetivo de regularizar y minimizar la necesidad de reuniones no definidas en Scrum, por lo que el Scrum se desarrolla en base a una serie de eventos del Sprint.

Sprint

Los Sprint son el centro de la metodología Scrum, conocido como Time-box o bloque de tiempo el cual varía entre menos de un mes en dicho tiempo se va desarrollando el incremento de un producto 'terminado' que será utilizable y con capacidad desplegable.(Schwaber y Sutherland, 2013, p. 9).

Miembros

El tamaño del equipo de desarrollo en Scrum tiene que ser mínimo de 3 miembros ya que una cantidad menor a esa reduciría considerablemente la interacción y por ende la productividad se vería afectada, un grupo mayor de 9 miembros requeriría demasiada coordinación y demandaría una gestión mayor debido a la complejidad

como para desarrollarlo mediante un proceso empírico, lo recomendable sería un grupo entre 3 a 6 miembros.

Scrum Master

El Scrum Master se encarga que el equipo Scrum trabaje de acuerdo a la teoría, reglas y practicas establecida del Scrum, también sirve de enlace con las personas externas al equipo para mantener informado sobre la interacciones pueden servir de ayuda y cuáles no, su principal objeto es ayudar a modificar esas interacciones que no ayudan para maximizar su valor.

Etapas del SCRUM

Reunión de planificación de Sprint

Las características de la reunión de planificación son la limitación del tiempo que tiene un máximo de 8 horas para un mes de Sprint por lo que para un Sprint más corto es equivalente a un evento también más corto.

Scrum Diario

La duración del bloque de un Scrum Diario es de 15 minutos en el cual el equipo de desarrollo sincronice sus actividades y haga la planificación debida para las siguientes 24 horas.

Para reducir la complejidad en las reuniones estas se realizan a la misma hora y en el mismo lugar en donde se explica las siguientes preguntas:

- ¿Genere un aporte ayer que apoyara a alcanzar el Objetivo del Sprint para el Equipo de Desarrollo?
- ¿Cuál será el aporte de hoy para el Equipo de desarrollo para alcanzar el Objetivo del Sprint?
- ¿Observo alguna situación que genere un retroceso en el logro del Objetivo del Sprint?

Revisión de Sprint

Al finalizar el Sprint se lleva a cabo el proceso de inspección del incremento y adaptar la Lista de Producto si este lo necesita.

Los elementos que están incluidos dentro de la revisión del Sprint son los siguientes:

- Los asistentes: Son el Equipo Scrum.
- El dueño de Producto se encarga de invitar a los interesados clave.
- El Dueño de Producto separa que elementos de la Lista de Producto están en la categoría de terminado y no terminado.
- El equipo de Desarrollo comunica acerca de los puntos positivos durante el Sprint, lista los problemas y explica el método por el que fueron resueltos.
- El equipo de Desarrollo responde las dudas acerca del Incremento respecto al trabaja que ha “Terminado”.
- El dueño de Producto describe a la Lista de Producto en su estado actual, en base al progreso obtenido traza posibles fechas de finalización.
- La revisión del sprint debe a final de la revisión aportar valiosa información para las entradas de las reuniones de Planificación de Sprints siguientes.

Retrospectiva de Sprint

Es una oportunidad en la que el Equipo Scrum que permita en base a un análisis de sí mismo a crear un plan que desarrolle mejoras que se realicen en el desarrollo del siguiente sprint.

La Retrospectiva de Sprint contiene lo siguiente:

- Inspeccionar las relaciones entre las personas, procesos y herramientas respecto al último Sprint realizado.
- Identificar y ordenar las posibles mejoras para los elementos más importantes que tuvieron un resultado positivo en el Sprint.

- En base a la identificación “crear un plan” para implementar las mejoras listadas para el desempeño del Equipo Scrum.

B. MOBILE – D

La metodología Mobile – D está compuesta por cinco fases:

Fase de Exploración

Se define el alcance del proyecto, la planificación, la descripción de los requisitos y se especificara las funcionalidades del producto.

Fase de inicialización

Se enfoca en conseguir el éxito para las subsiguientes fases del proyecto en el cual pararan por los procesos de preparación y verificación durante todo el desarrollo y a todos los recursos que se precise. Dentro de la fase de inicialización están las subetapas de: La puesta en marcha del proyecto, la planificación inicial, el día de prueba y día de salida.

Fase de producción

Se repite la programación de los tres días de forma iterativa hasta lograr implementar las funcionalidades. En esta etapa se usa el desarrollo orientado a pruebas (TDD) como proceso para verificación de funcionalidades.

Fase de estabilización

Se verifica el completo funcionamiento del sistema, es la fase más importante de todas dentro del desarrollo de esta metodología, ya que en ella se asegura la

estabilización de todo el desarrollo, en esta fase también se pueda incluir el desarrollo de la documentación.

Fase de pruebas

Es importante que durante esta fase no se realice desarrollos nuevo, ya que provocaría un quiebre en la estructura del ciclo, por lo que en esta fase solo se debe enfocar al testeado de la aplicación terminada. Las pruebas a realizar son necesarias para poder obtener el producto estable y final.

1.3.11. Blender

Para el desarrollo de este proyecto de investigación usamos el programa de Blender el cual esta enfocado al modelado, cambios de iluminación, el proceso de renderizado, la animación de objetos y la creación de objetos en tres dimensiones, en base a eso usamos sus características de animación, el modelo y el renderizado para los distintos objetos.

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Problema principal

¿Cuál será el efecto de una aplicación móvil con realidad aumentada y realidad virtual para el aprendizaje de acciones preventivas ante terremotos?

1.4.2. Problemas secundarios

¿Cuál será el efecto de una aplicación móvil con realidad aumentada y realidad virtual para el aprendizaje de acciones preventivas ante terremotos en el logro del aprendizaje?

¿Cuál será el efecto de una aplicación móvil con realidad aumentada y realidad virtual para el aprendizaje de acciones a realizar ante terremotos en la motivación del aprendizaje?

1.5. Justificación del estudio

1.5.1. Justificación social

El uso de las TIC presentan para el ámbito de la educación un desafío pedagógico en donde su incorporación tanto en el aula como en el proceso de aprendizaje, la formación que se requiere tanto para la formación de los alumnos y del docentes que asegurar de que dichas reforma se integren dentro del sistema educativo lo que llega a abarcar el alcance y la calidad requerida para dicha infraestructura tecnológica. Los TIC de esta manera también logran presentar un alto potencial de beneficios que buscan la mejora de la gestión escolar, el proceso educativo y que demanda preparar a los miembros del proceso con estas nuevas tecnologías. (OREALC, 2014, p. 8).

Los motivos que nos llevaron a realizar esta investigación sobre este método de aprendizaje con realidad aumentada y virtual para el aprendizaje de medidas a realizar ante un terremoto es dirigida tanto como a los pobladores de las zonas más vulnerables hasta cualquier civil interesado en concientizarse sobre cómo reaccionar en caso de un movimiento telúrico de mayor intensidad.

Proteger la vida de las personas se encuentra dentro de los derechos fundamentales de un persona, según nuestra constitución política del Perú de 1993 en el artículo 1 “Defensa de la persona humana” en el inciso 1 en donde describe el derecho a la vida, a su identidad, a su integridad moral, psíquica y física y a su libre desarrollo y bienestar. Dentro de este derecho nos centramos en nuestro deber también de apoyar a la conservación de la vida de los demás y durante un terremoto esta necesidad de conservación se vuelve fundamental.

Con el avance de las tecnologías es posible desarrollar instrumentos que nos permitan llegar a más personas y utilizarlas como enlace con el cual se pueda

informar de forma más eficaz y didáctica sobre distintos temas en este caso el de medidas ante terremotos.

Actualmente una de las tecnologías con que las personas se han familiarizado más los últimos años son con el uso de dispositivos móviles que nos permite el acceso desde aplicaciones básicas de mensajería y llamadas hasta aplicaciones de aprendizaje de diversos temas.

En conclusión el estar informado sobre los elementos de seguridad, rutas de escape, nos permitirá reaccionar de forma oportuna y controlada durante un terremoto, reducción sustancialmente del alcance negativo de un terremoto.

1.6.Hipótesis

1.6.1. Hipótesis general

La aplicación móvil con realidad aumentada y realidad virtual mejorará el aprendizaje de las medidas preventivas en caso de terremotos en el Perú.

1.6.2. Hipótesis específica

La aplicación móvil con realidad aumentada y realidad virtual mejorará el logro del aprendizaje sobre las acciones preventivas antes terremotos. (Loa, 2017, p. 84)

La aplicación móvil con realidad aumentada y realidad virtual mejorará la motivación del aprendizaje de acciones preventivas ante terremotos. (Loa, 2017, p. 84)

1.7.Objetivo

1.7.1. Objetivo general

Determinar el efecto de una aplicación móvil con realidad aumentada y realidad virtual en el aprendizaje de acciones preventivas ante terremotos en el Perú.

1.7.2. Objetivos específicos

Determinar el efecto de una aplicación móvil con realidad aumentada y realidad virtual en el logro del aprendizaje de las acciones preventivas ante terremotos.

Determinar el efecto de una aplicación móvil con realidad virtual y realidad aumentada en la motivación hacia aprendizaje de acciones a realizar ante terremotos.

CAPÍTULO II

MÉTODO

II. METODO

2.1. Diseño de investigación

2.1.1. Tipo de Estudio

Según Young y Belanger (1988) “El grupo experimental, colección de sujetos que reciben un tratamiento experimental y se comparan con el grupo de control” (p. 132)

El grupo experimental para esta investigación se basara en el aprendizaje del tema de medidas antisísmicas mediante el uso del aplicativo móvil, los ejercicios que propondrá el aplicativo podrán ser resueltas y en caso se desconozca la respuesta, se podrá consultar el resultado o mostrara información extra mediante alguna página externa.

Al terminar el desarrollo de ambas actividades para los grupos se pasara a tomar un segundo cuestionario el cual será el mismo tanto para el grupo de control como el experimental.

Tipo de investigación

Según Carrasco (2015) manifiesta que la investigación de tipo explorativa requiere el contacto directo con la situación a investigar, en el cual se determina el problema de la investigación al igual que sus fines y objetivos a cumplir (p. 10)

Enfoque

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) explica que el enfoque cuantitativo “usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico.” (p. 4)

Para la presente investigación usaremos el enfoque cuantitativo ya que en base a los datos que recolectemos serán procesados mediante un análisis estadístico para

poder definir y probar, patrones y teorías respectivamente, que nos permitió en bases a ellos tomar las decisiones en relación a nuestras hipótesis.

2.1.2. Diseño de estudio

El presente proyecto de investigación se encuentra en un diseño de estudio experimental, ya que se investiga el efecto que produce la causa en este caso la variable independiente sobre la variable dependiente.

Según Hernández *et al.* (2014) explica:

En los diseños cuasi experimentales los miembros para las pruebas no se asignan de manera aleatorio, si no que dichos grupos ya han sido definidos antes del desarrollo del experimento, es decir son grupos intactos. (p. 148)

Según Creswell (2012) explica:

En los ámbitos de la educación, sucede que para diversos escenarios experimentales en donde los investigadores necesitan utilizar grupos intactos, esto suele suceder por el mismo entorno que prohíbe formar grupos artificiales (p. 310)

Para el desarrollo del método de la presente investigación se tiene como objetivo investigar los cambios que se producirán en los dos indicadores tanto en el logro del aprendizaje como la motivación.

Por lo cual para el diseño de investigación se eligió a estudiantes del quinto grado de primaria en el cual se puso a prueba el software durante la clase de educación cívica en donde se desarrolló el tema de medidas ante sismos el cual se hizo una división en dos grupos, el grupo de control y el grupo experimental.

Primero se realizó un cuestionario previo para medir los conocimientos sobre las medidas ante sismos, luego se desarrolló el tema a los dos grupos de la siguiente manera.

Grupo de control

Según Silverthorn (2009) describe a “un grupo de control es generalmente un duplicado del grupo experimental en todos los aspectos, excepto en que la variable independiente no cambia con respecto a su valor inicial” (p. 10)

Según Hernández *et al.* (2014) describe a un grupo de control como el grupo ausente de variable dependiente, este grupo no recibe el tratamiento experimental pero no significa que no tenga participación, el grupo de control recibe las mismas actividades que el grupo experimental pero sin someterse al tratamiento o estímulo agregado. (p. 124)

En esta investigación el grupo de control desarrollo el curso de forma tradicional con orientación del profesor a cargo, las consultas se hicieron al profesor o mediante el intercambio de opiniones entre los alumnos del grupo de control. Por lo cual el grupo de control también es conocido como grupo testigo.

Grupo experimental

Según Young y Belanger (1988) “En investigación experimental, colección de sujetos que reciben un tratamiento experimental y se comparan con el grupo de control” (p. 132)

Según Hernández *et al.* (2014) explica que el grupo experimental se le presenta a la variable independiente con el cual recibirá la intervención experimental (p. 124)

El grupo experimental para esta investigación se basó en el aprendizaje del tema de medidas antisísmicas mediante el uso del aplicativo móvil, los ejercicios que propuso el aplicativo pudieron ser resueltos y en caso se desconozca la respuesta, se pudo consultar el resultado o se mostró información extra mediante alguna página externa.

Al terminar el desarrollo de ambas actividades para los grupos se pasó a tomar un segundo cuestionario el cual fue el mismo tanto para el grupo de control como el experimental.

2.2. Variables y operacionalización

Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
Según Preimesberger (2016) la realidad virtual (VR) “es la simulación generada por computadora de una imagen tridimensional o entorno con el que se puede interactuar de manera física o física real por una persona que usan un equipo electrónico especial, como un casco con pantalla adentro o guantes ajustado con sensores”. (p. 1)	La variable de Efecto de la aplicación móvil con realidad aumentada y realidad virtual para el aprendizaje de acciones a realizar ante terremotos es de naturaleza cuantitativa que se operativiza en dos dimensiones “Logro del aprendizaje” y “motivación del aprendizaje” con sus respectivos indicadores por medio de un cuestionario de ítems politómicos para el indicador de la “motivación del aprendizaje” de la escala tipo Likert.	1. Logro del aprendizaje	$TLA = \frac{AX}{X} * 100$ <p>TLA = Taza de logro de aprendizaje X= Alumnos que tomaron las pruebas AX= Alumnos con nota mayor que 14 (UNESCO Institute for Statistics, 2016, p. 5)</p>
Según Preimesberger (2016) la realidad aumentada (AR) “es la integración de imágenes digitales y/o información superpuesta con el	Las escalas de medición son: Totalmente en desacuerdo (1), En	2. Motivación del aprendizaje	Nivel de motivación hacia el aprendizaje de acciones a realizar ante terremotos. (Escala de Likert de 1 al 5: Totalmente en desacuerdo, En desacuerdo, Ni de acuerdo ni en desacuerdo, De

entorno del usuario en tiempo real". (p. 1)	desacuerdo (2), Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3), De acuerdo (4) y Totalmente de acuerdo (5)		acuerdo, Totalmente de acuerdo
---------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--------------------------------

Tabla 1. Operacionalización de variable

Variable

Según Hernández *et al.* (2014) define a una variable como una propiedad que puede alternar y que dichas variaciones tienen la capacidad de ser medidas u observadas en la investigación. (p. 93)

Según Field (2009) para probar una hipótesis es necesario medir la variable, por lo que las variables son cosas que pueden cambiar, variar entre personas, ubicaciones, tiempo. (p. 7)

Según Nuñez (2007) define a “la variable es todo aquello que se va a medir, controlar y estudiar en una investigación, es también un concepto clasificatorio. Pues asume valores diferentes, los que pueden ser cuantitativos o cualitativos. Y también pueden ser definidas conceptual y operacionalmente.” (p. 167)

Operacionalización

Según Reguant y Martínez (2014) explica:

la operacionalización de variables es la ejecución en donde los conceptos teóricos pasan por un proceso lógico de descomposición para llegar a un nivel más concreto en donde en base a los indicios del concepto producidos por la realidad se puedan valorar, recoger y observar, dicho de otra manera, sus indicadores. (p.3)

Según Latorre, del Rincón y Arnal (2005) explica este proceso como “sustituir unas variables por otras más concretas que sean representativas de aquellas”. (p. 73)

2.3. Definición Conceptual

Según Preimesberger (2016) la realidad virtual (VR)

“es la simulación generada por computadora de una imagen tridimensional o entorno con el que se puede interactuar de manera física o física real por una persona que usan un equipo electrónico especial, como un casco con pantalla adentro o guantes ajustado con sensores”. (p. 1)

Según Preimesberger (2016) la realidad aumentada (AR) “es la integración de imágenes digitales y/o información superpuesta con el entorno del usuario en tiempo real”. (p. 1)

Las diferencias entre ellos dos es que mientras la realidad virtual genera un escenario totalmente artificial también afirmando que la tecnología que se utiliza puede ser invasiva para el usuario, la realidad aumentada usa un escenario real y combina información nueva sobre él.

2.3.1. Definición Operacional

La variable de Efecto de la aplicación móvil con realidad aumentada y realidad virtual para el aprendizaje de acciones a realizar ante terremotos es de naturaleza cuantitativa que se operativiza en dos dimensiones “Logro del aprendizaje” y “motivación del aprendizaje” con sus respectivos indicadores por medio de un cuestionario de ítems politómicos para el indicador de la “motivación del aprendizaje” de la escala tipo Likert. Las escalas de medición son: Totalmente en desacuerdo (1), En desacuerdo (2), Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3), De acuerdo (4) y Totalmente de acuerdo (5).

2.3.2. Operacionalización de variables

La tabla de operacionalización de la o las variables de una investigación nos permite detallar su funcionalidad, estructura, dimensiones y los indicadores de las variables de estudio descrito en el anexo N°2 “matriz de consistencia”.

2.4. Población y muestra

De acuerdo a información del IGP las zonas más vulnerables en situación de un terremoto serían los distritos de Ventanilla, Puente Piedra, Carabayllo, Callao, Cercado, Rímac, El Agustino, Los Olivos, Santa Anita, La Molina, Barranco Chorrillos, San Juan de Miraflores, , San Juan de Lurigancho Villa María del Triunfo y Lurín. Para la población se escogerá el distrito de San Juan de Lurigancho que actualmente tiene alrededor de 1 millón 128 mil habitantes, esto se debe al crecimiento descontrolado y la construcción por invasión de terrenos los hacen propensos a que en caso de un terremoto el efecto negativo sea muy alto sumándole el desconocimiento de la población en construcciones seguras, acciones de prevención y acciones a tomar en el desarrollo de un movimiento telúrico de alta intensidad.

Dicho que la población que sería afectada en estos casos es muy grande, se elegirá a 40 personas de una aula de quinto de primaria que serán separadas en dos grupos de 20, el primero será el grupo experimental y el segundo será el grupo de control en el cual ninguno de los dos grupos tendrá experiencia en el aprendizaje mediante dispositivos móviles.

2.4.1. Población

Según Tamayo (2012) explica a la población como totalidad de un fenómeno de estudio que deben ser analizados y cuantificados para un cierto estudio, los individuos a participar cuentan con una serie de características y se le denomina población por representar de forma total el estudio a observar. (p. 176)

Según mencionan Hernández *et al.* (2014) “la población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones” (p. 174)

Según Creswell (2012) “Una población es un grupo de individuos que tienen la misma característica.” (p. 1.42)

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017) el 93,0% de los hogares del país cuentan con al menos una tecnología de la información y comunicación y el 28.2% de la población de seis y más años de edad accede a internet exclusivamente por teléfono móvil.

La institución educativa que se utilizara como población de estudio será con los alumnos de quinto de primaria durante la clase de Cívica del Instituto Educativo Privado “El Americano” ubicado en Mariscal Cáceres M. b15 lt. 8.

2.4.2. Muestra

Según Tamayo (2012) define a la muestra como parte de la población que ha sido cuantificada que es sacada cuando la población es muy grande para ser medidos cada uno de sus individuos que la conforman. Para que una muestra sea totalmente la representación de la población esta depende del tamaño de la misma y su validez. (p. 176)

Según mencionan Hernández *et al.* (2014) “la muestra es, en esencia, un subgrupo de la población.” (p. 175)

Para el desarrollo de esta investigación en base a nuestra población del IEP “El Americano” tomaremos como muestra al aula de quinto grado de primaria en donde serán un total de 40 alumnos.

Muestra no probabilística

Según mencionan Hernández *et al.* (2014) Las muestras no probabilísticas, la selección de los individuos que la conformaran no son escogidos de forma aleatoria o dicho de otra manera por la probabilidad, sino que deben a elección del investigador seleccionándolas por las características que requiera la investigación, este tipo de muestra se desarrollan

sin fórmulas de probabilidad, si no como ya se escribió por parte del investigador a cargo.
(p. 176)

En otras palabras la muestra no probabilística nos permite como investigadores escoger según las características que requerimos para evaluar dichos individuos.

Muestreo

Para el presente estudio se optó por utilizar el tipo de muestreo por conveniencia, este tipo de muestreo se encuentra dentro del muestreo no probabilísticos en donde las personas a seleccionar son escogidas dado a dos factores la accesibilidad y proximidad de los mismos para el investigador.

Muestreo por conveniencia

Según Gravetter y Forzano (2011) explica que:

“el método de muestreo más comúnmente utilizado en investigación de control del comportamiento es probablemente el muestreo de conveniencia, los investigadores simplemente usan como participante a aquellas personas que son fáciles de obtener. Las personas son seleccionadas en función de su disponibilidad y voluntad para responder.”
(p. 151)

Del mismo modo, Creswell definirá a este tipo de muestreo como una selección de individuos que se encuentran disponibles con relación a las posibilidades del investigador.

Según Creswell (2012) “En el muestreo de conveniencia, el investigador selecciona a los participantes porque están dispuestos y disponibles para ser estudiados. En este caso, el investigador no puede decir con confianza que los individuales son representativos de la población.”(p. 145)

Por lo tanto el grupo de 40 alumnos que escogimos es bajo este tipo de muestra no probabilística ya que para poder aplicar nuestras hipótesis solo necesitábamos individuos que sean alumnos y por motivo de cercanía, se escogió esta institución.

2.5. Método de investigación

El método que fue empleado es hipotético – deductivo porque al haber identifica el problema existente en nuestra investigación se pudo crear las hipótesis que al ser expuestas permiten deducir las probables consecuencias que tenga la evaluación de nuestra hipótesis las cuales serán corroboradas los enunciados en base a su valor verídico y comparados con la experiencia obtenida.

2.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Para realizar el diagnóstico sobre el conocimiento el logro de aprendizaje antes y después de usar la herramienta de realidad aumentada y virtual recurriremos a la técnica de cuestionarios, mientras que para la motivación del aprendizaje usaremos la escala de Likert también mediante cuestionarios.

2.6.1. Técnicas de recolección de datos

Una de las técnicas de recolección de datos que hay es la observación la cual usaremos en motivo a que estaremos en el lugar en donde estará ubicado nuestra muestra de estudio, en base a eso citaremos algunos autores:

Según Hernández *et al.* (2014, p. 200) La observación es un método que consiste en el registro sistemático, valido y confiable, de una serie de comportamientos por parte de los individuos en situaciones que pueden ser observadas. (p. 260)

Según Creswell (2012) las observaciones representan una forma frecuente para recopilar datos de una población o muestra establecida en donde el investigador puede abarcar diferentes roles (p. 213)

La observación tiene ventajas y desventajas, la ventaja es de poder captar la información tal y como ocurre en el momento, estudiar los comportamientos de los individuos en tiempo real y poder registrar datos que no son capaces de expresar verbalmente las personas. Una de las desventajas es que la observación se ve limitada por la limitación al acceso a ciertos ambientes para la investigación algunos de ellos pueden necesitar trámites para ingresar o causar incomodidad al público objetivo.

2.6.2. Instrumentos de recolección de datos

La técnica que se utilizó para el procesamiento adecuado de los datos recolectados para su futuro uso informativo en esta investigación es:

Cuestionarios

Según Gil (2011, p. 154) indicó que los cuestionarios cuentan tanto con ventajas como inconvenientes en su utilización dentro de una investigación y son las siguientes:

Ventajas

- Es la técnica más utilizada y que nos permitirá obtener la información de casi cualquier tipo de población.
- Se obtiene la información en base a hechos pasados de las personas encuestadas.
- La estandarización adecuada de los datos permite un mejor tratamiento en la información y los datos estadísticos obtenidos en el análisis de las mismas.
- Es un método económicamente bajo comparada con la información que se logra con ella.

Inconvenientes

- En el desarrollo de temas complejos elegir este tipo de método de análisis no permitirá el correcto análisis y la profundidad que se requiera.

Otras de las razones por la cual se optó por usar esta técnica de recolección de datos, fueron las siguientes:

Según Sánchez (2014) explica:

- El tiempo invertido para desarrollar un cuestionario es mínimo.

- Nos permite indirectamente observar las respuestas y reacciones orales de los estudiantes.
- A comparación de la entrevista los orígenes de error son bajas.
- La capacidad de este instrumento para dar respuesta al problema de la investigación a realizar.
- Respecto a la persona a entrevistar al desarrollar el cuestionario le permite considerar la respuesta más tiempo a comparación de dar una respuesta a la primera impresión.
- La facilidad de realizar el documento por parte de la población escogida.

Para concluir, los datos recolectados en las cuestionarios tanto el pre-test como el post-test se han realizado en el software estadístico de Statistics Package for the Social Sciences (SPSS, versión 23).

Hoja de Tabulación de datos

Esta herramienta es utilizada como instrumento para las investigaciones ya que nos permiten tener un registro de datos e información concreta, precisando anotaciones respecto a lo observado previamente.

Por lo cual para definir el Efecto entre el logro de aprendizaje antes y después definidas por las dos pruebas que se harán en esta investigación, serán anotada mediante esta herramienta, la hoja de tabulación se encontrara el anexo N° 3 Hoja de Tabulación.

Escala de Likert para la motivación del aprendizaje.

Según Allen (2017) menciona:

La escala de Likert es un enfoque bipolar el cual mide las respuestas a las afirmaciones a lo largo de dimensiones que pueden ser positivas o negativas. (p. 1555)

En esta investigación se usó esta herramienta para poder evaluar la opinión y actitud de los alumnos que usaron las aplicaciones de realidad aumentada respecto a la dimensión de motivación del aprendizaje.

Validez

Según Hernández *et al.* (2014) define que la validez “se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir.” (p. 201)

Para la validación de esta investigación se empleará la técnica que se indicó previamente, la cual es la “Observación” y como instrumento para la validación de la misma se empleara las “hojas de tabulación”.

Confiabilidad

Según Hernández *et al.* (2014) define que la confiabilidad “se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto se produce resultados iguales.” (p. 200)

Previamente definida la confiabilidad como una muestra de estabilidad de nuestra aplicación se procederá a la comprobación de nuestro aplicativo si este muestra errores o no cumple con los objetivos planteados por medio de una representación binario de 0 y 1.

Objetividad

Según Mertens (2005), citado por Hernández *et al.* (2014) define que la objetividad “se refiere al grado en que éste es permeable a la influencia de los sesgos y tendencias del investigador o investigadores que lo administran, califican e interpretan.” (p. 207)

2.7. Métodos de análisis de datos

En esta investigación para el método de análisis de los datos utilizaremos el tipo cuantitativo, ya que la presente investigación es del tipo cuasi - experimental, se utilizara el software SPSS Statistics v. 23

2.7.1. Pruebas de normalidad

En esta investigación se utilizó para las pruebas de normalidad el método de Shapiro-Wilk para el indicador “porcentaje del logro de aprendizaje”, ya que:

Cuando $n \geq 50$, se utiliza el método de Kolmogorov-Smirnov.

Cuando $n < 50$, se utiliza el método Shapiro-Wilk

Tal como se muestra en los dos anteriores enunciados, la muestra (valor n) para el indicador es menor a 50, por lo tanto la prueba de normalidad se realizó introduciendo la data obtenida por parte del indicador, por consiguiente las dos pruebas, pre-test y post-test, con la herramienta IBM SPSS Statistics v.23 para obtener un nivel de confiabilidad de un 95% se propuso bajo dos condiciones:

$NCC < 0.05$, entonces se establece que la distribución no es normal.

$NCC \geq 0.05$, entonces se establece que la distribución es normal.

Dónde: “NCC” es el nivel crítico de contraste.

2.8. Aspectos éticos

Para que la presente investigación sea sustentada en base a los principios de la ética, las personas que formaran parte de la evaluación del software serán mediante consentimiento previo de las mismas, los datos obtenidos guardaran confidencialidad de la información, respeto a la veracidad de los datos recoletos y los resultados y respeto a la auditoria que es abarcado por la seguridad de la información.

Seguridad de la información

Según la Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales – INDECOPI (2007) en la NTP-ISO/IEC 17799 menciona:

“La seguridad de la información se consigue implantando un conjunto adecuado de controles, que pueden ser políticas, prácticas procedimientos estructuras organizativas y funciones de software y hardware.” (p. 1)

El aplicativo no guardara los datos del usuario, los únicos permisos que necesitara es ingreso a la galería, cámara e información del teléfono para ser utilizado.

CAPÍTULO III

RESULTADOS

III. RESULTADOS

En el presente capítulo detallaremos los resultados que fueron obtenidos durante la investigación mediante el uso de los dos indicadores, “logro de aprendizaje” y “motivación de aprendizaje”. Asimismo, por medio de la implementación de la aplicación móvil basada en realidad aumentada (EduSismo) en la institución educativa privada “El Americano” para el aprendizaje de medidas antisísmicas, a través de los datos alcanzados en las dos pruebas tanto como en la pre-test y post-test, haciendo uso del software estadístico informático IBM SPSS Statistics v. 23.

3.1. Análisis Descriptivos

3.1.1. INDICADOR: Logro de aprendizaje

A. Pre – Test

Según muestra la tabla N° 2, los datos obtenidos mediante el análisis descriptivo del indicador “logro de aprendizaje” en el Pre – Test de la implementación de aplicación móvil EduSismo.

		Descriptivos		
		Estadístico	Error estándar	
clasificacion	Media	6,1500	,24360	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5,6401	
		Límite superior	6,6599	
	Media recortada al 5%	6,1111		
	Mediana	6,0000		
	Varianza	1,187		
	Desviación estándar	1,08942		
	Mínimo	5,00		
	Máximo	8,00		
	Rango	3,00		
	Rango intercuartil	2,00		
	Asimetría	,216	,512	
	Curtosis	-1,433	,992	

Tabla 2. Resultados del análisis descriptivo – Pre –Test al grupo de control

Exponemos en la tabla N° 3 los resultados de los datos obtenidos por la prueba de normalidad al ser aplicada para el indicador de porcentaje de logro de aprendizaje, siendo el “gl” menor a 50 se utilizara la prueba de normalidad de “Shapiro - Wilk”.

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
clasificacion	,254	20	,001	,822	20	,002

a. Corrección de significación de Lilliefors

Tabla 3. Prueba de normalidad – Pre – Test al grupo de control

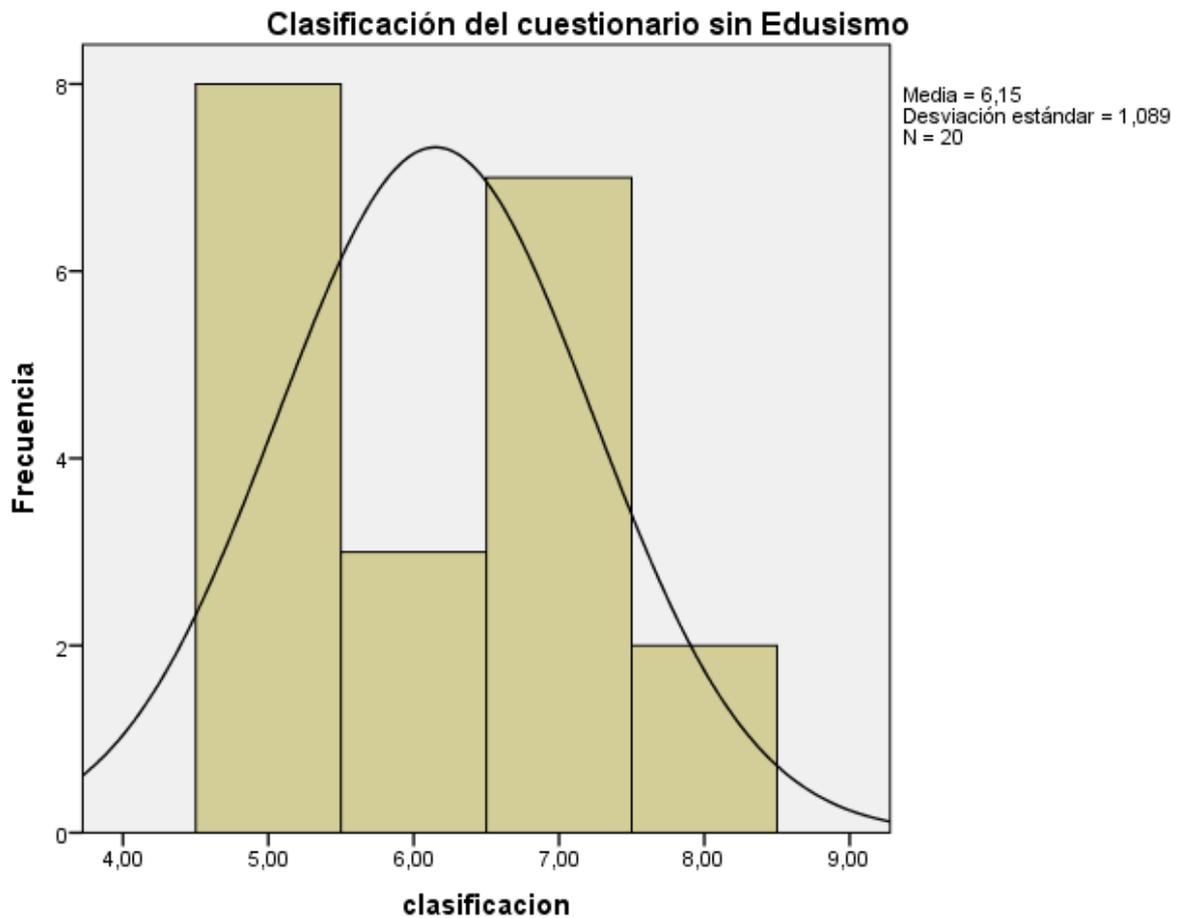


Figura 1. Frecuencia de histograma que representa las calificaciones del cuestionario sin usar la app móvil EduSismo (Pre - Test)

En la Figura N° 1 se expone que en base al cuestionario realizado por el grupo de control se obtuvo un valor en la media de 6,15 y una desviación estándar de 1,009 en base a los 20 alumnos que conforman el grupo de control.

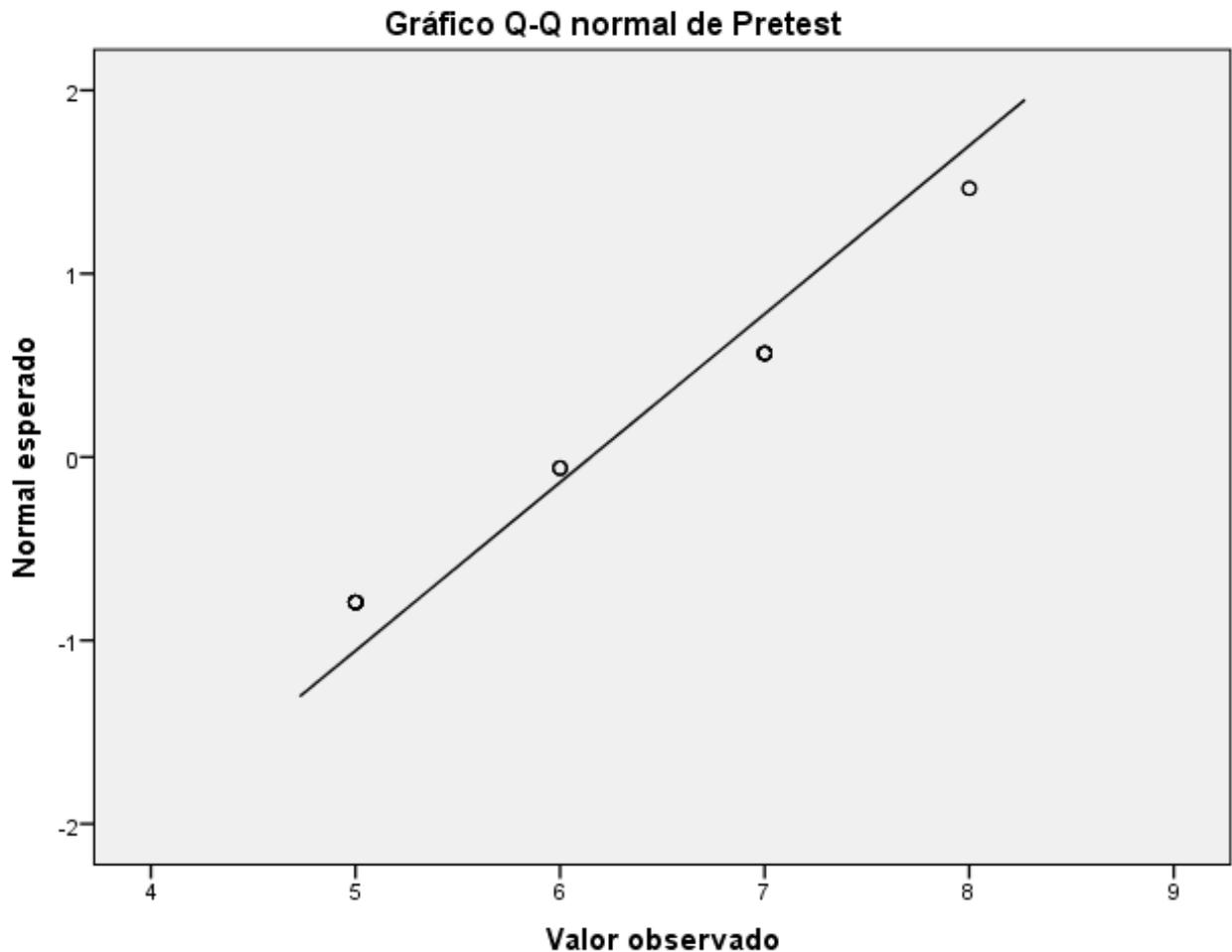


Figura 2. Gráfico Q-Q normal de Pre – test

En el presente gráfico se demuestra que la calificación obtenida por el grupo de control en el Pre – Test no se distribuye como una normal ya que contiene puntos atípicos que son los puntos que se alejan de la recta.

B. Post – Test

A continuación en la tabla N° 4 se observan los datos que son resultado del indicador porcentaje de logro de aprendizaje mediante el uso de la aplicación móvil obteniendo una media de 17,70 en la aplicación que es la clasificación promedio de los 20 alumnos que conforman el grupo experimental, con una desviación estándar de 1,89459.

Descriptivos

		Estadístico	Error estándar	
clasificacion	Media	17,7000	,42364	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	16,8133	
		Límite superior	18,5867	
	Media recortada al 5%	17,7222		
	Mediana	18,0000		
	Varianza	3,589		
	Desviación estándar	1,89459		
	Mínimo	15,00		
	Máximo	20,00		
	Rango	5,00		
	Rango intercuartil	4,00		
	Asimetría	-,035	,512	
	Curtosis	-1,498	,992	

Tabla 4. Resultados del análisis descriptivo – Post – Test al grupo experimental

Exponemos en la tabla N° 5 los resultados de los datos obtenidos por la prueba de normalidad al ser aplicada para el indicador de porcentaje de logro de aprendizaje, siendo el “gl” menor a 50 se utilizara la prueba de normalidad de “Shapiro - Wilk”.

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
clasificacion	,188	20	,063	,873	20	,013

a. Corrección de significación de Lilliefors

Tabla 5. Prueba de normalidad – Post – Test al grupo experimental

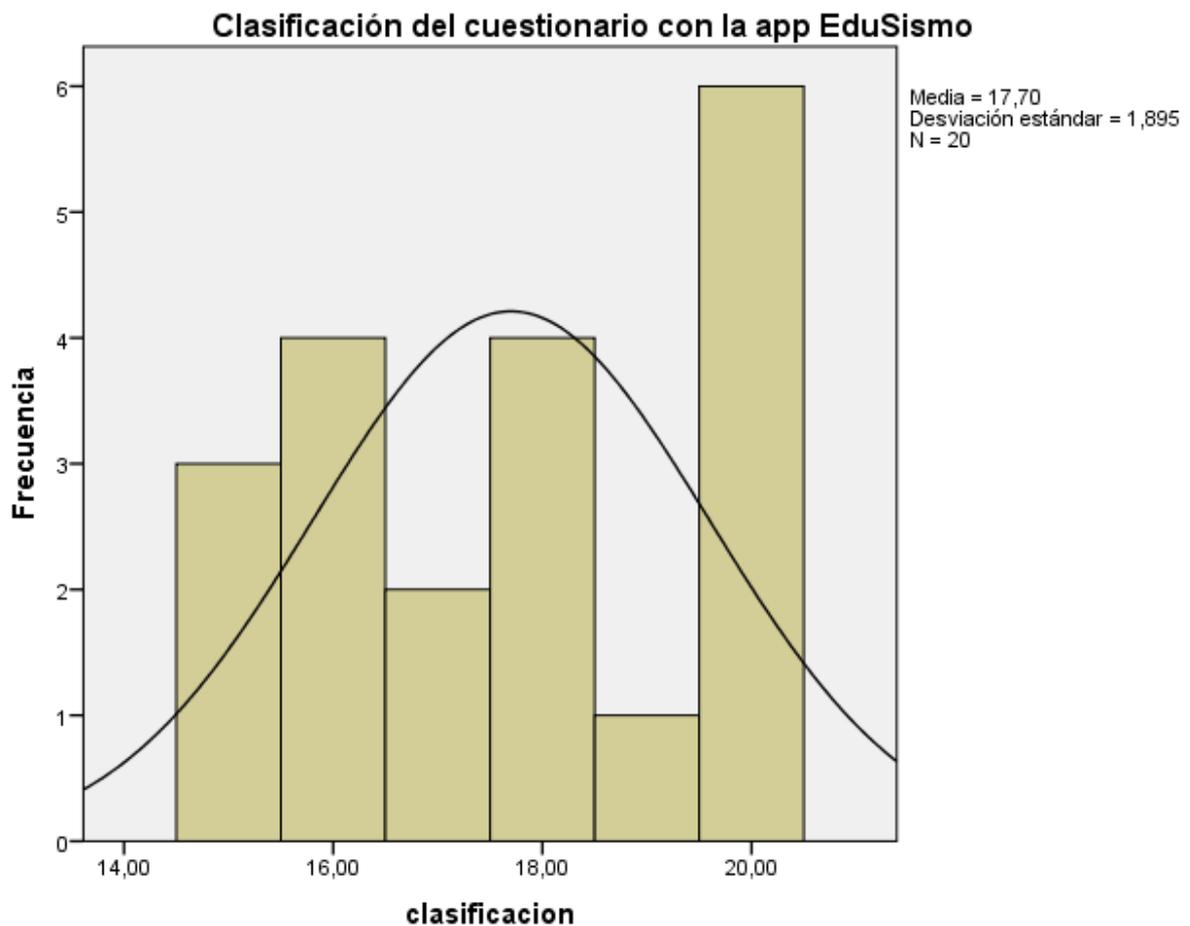


Figura 3. Frecuencia de histograma que representa las calificaciones del cuestionario al usar la app móvil EduSismo (Post - Test)

En la Figura N° 5 se expone que en base al cuestionario realizado por el grupo experimental se obtuvo un valor en la media de 17,70 y una desviación estándar de 1,895 en base a los 20 alumnos que conforman el grupo.

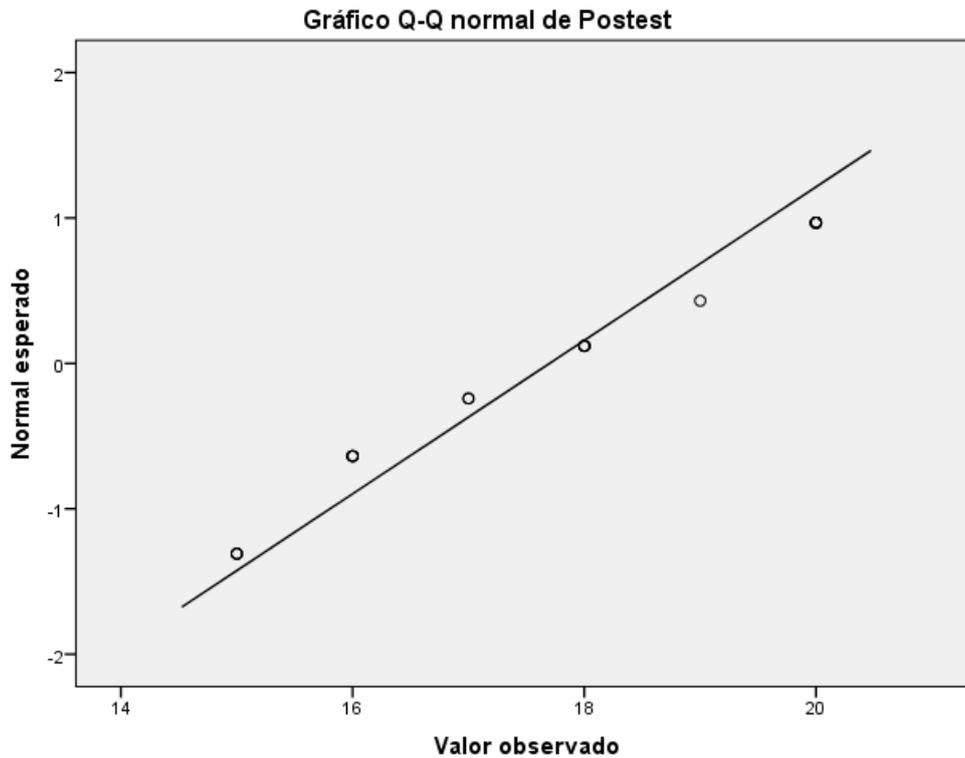


Figura 4. Gráfico Q-Q normal de Pre – test

En el presente grafico se demuestra que la calificación obtenida por el grupo experimental en el Post – Test no se distribuye como una normal ya que contiene puntos atípicos que son los puntos que se alejan de la recta.

Se procede a analizar y comparar los resultados obtenidos mediante el post- test y pre – test que se realizaron en los estudiantes en el entorno de aprendizaje EduSismo (Grupo experimental) y con los estudiantes que no utilizaron la aplicación (Grupo de Control), para el correcto análisis los profesores a cargo tomaran una evaluación que tendrá una puntuación máxima de 20.

	Grupo X ₁	Grupo X ₂
Media	6,15	17,70
Desviación Estándar	1,089	1,894
Valor p	< 0,05 (significante)	

Tabla 6. Diferencia del logro de aprendiza entre el Grupo de Control (X1) y el Grupo Experimental (X2)

3.1.2. INDICADOR: Motivación del aprendizaje

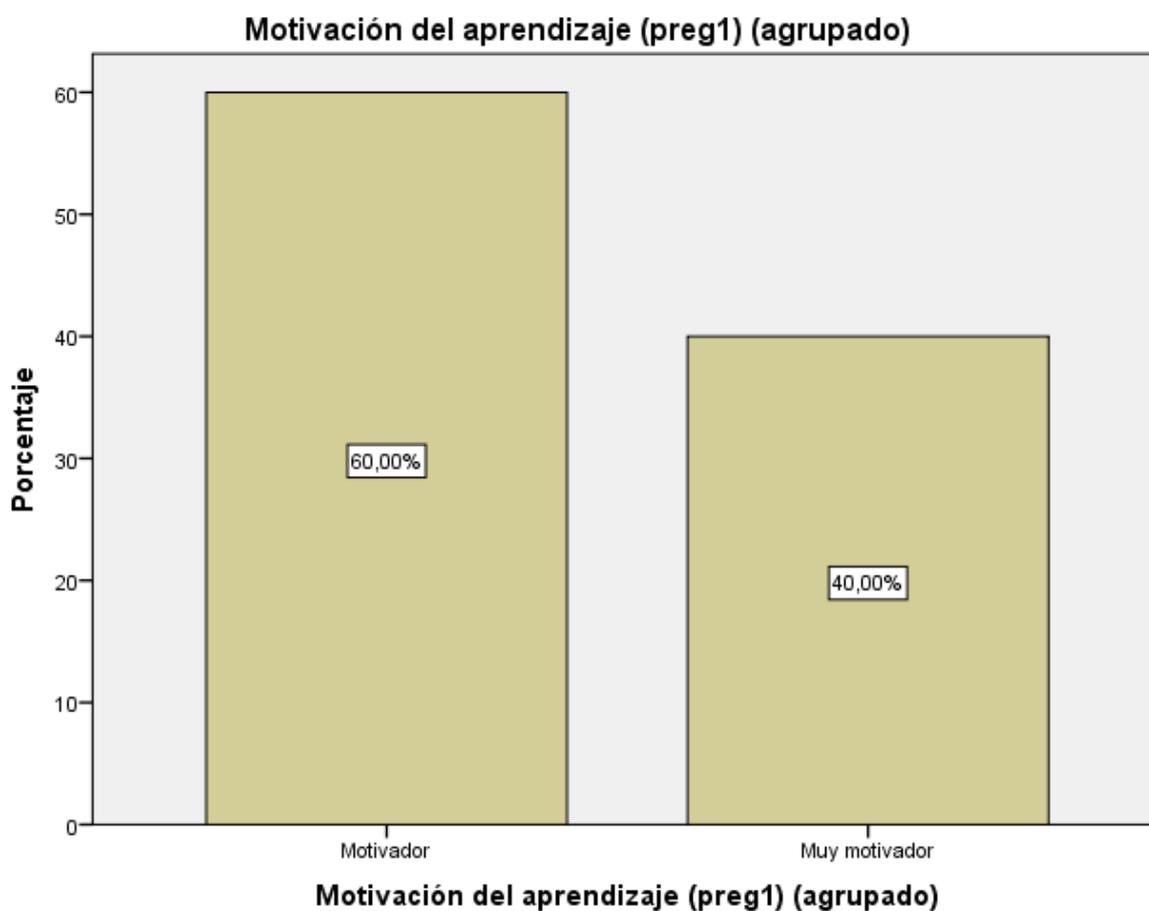


Figura 5. Muestra los resultados de la escala de Likert sobre la motivación del aprendizaje.

El 60 % de los alumnos mostro motivación por aprender sobre cómo actuar en los mismo luego del uso de la app EduSismo como un método agradable e interactivo para la enseñanza.

3.2. Prueba de Hipótesis

3.2.1. Hipótesis específica 1

La aplicación móvil con realidad aumentada y realidad virtual mejorará el logro del aprendizaje sobre las acciones preventivas antes terremotos.

Indicador 1:

La aplicación móvil con realidad aumentada y realidad virtual mejorará el aprendizaje de las medidas preventivas en caso de terremotos en el Perú.

Hipótesis Estadísticas:

Hipótesis Nula (H₁₀): La aplicación móvil con realidad aumentada no aumenta el logro de aprendizaje en la institución educativa privada “El Americano”.

Hipótesis Alternativa (H_{1A}): La aplicación móvil con realidad aumentada aumenta el logro de aprendizaje en la institución educativa privada “El Americano”.

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Pretest	6,1500	20	1,08942	,24360
	Posttest	17,7000	20	1,89459	,42364

Tabla 7. Datos de las muestras emparejadas con la Pre – Test y Post – Test

Correlaciones de muestras emparejadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Pretest & Posttest	20	-,283	,227

Tabla 8. Datos obtenidos por la correlación de las muestras de los test

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Pretest - Posttest	- 11,5500 0	2,43818	,54519	-12,69110	-10,40890	- 21,185	19	,000

Tabla 9. Datos obtenidos por la prueba de muestras emparejadas

Si $p < 0.05$ se descarta H_0

Si $p \geq 0.05$ se aprueba H_0

El resultado obtenido por Sig. (p) = ,000 < ,005 por lo tanto se descarta el enunciado de la hipótesis nula y se aprueba lo descrito por la hipótesis alterna. Por lo tanto se declara que la implementación de una aplicación móvil como EduSismo basada en la animación de realidad aumentada como medio educativo para el aprendizaje de cómo actuar en un sismo aumento el logro del aprendizaje aumentando sus conocimientos en un 98% a comparación de su calificativo anterior.

Mediante el resultado de que $p = 0,000$ y en base de que p es inferior al valor de 0,05 se puede afirmar que prevalece las diferencias entre la los resultados del Pre – Test y Post – Test por la implementación de EduSismo, la aplicación móvil que educa por medio de animación de realidad aumentada, por lo que en base a dichos resultados podemos confirmar que existe un aumento en el “logro de aprendizaje”. En síntesis, obtenemos un nivel de confianza del 95% para rechazar la hipótesis nula y aprobar la hipótesis alterna, sosteniendo el enunciado que mediante la implementación de una aplicación para educar sobre cómo actuar durante un sismo a través de animaciones de realidad aumenta si incrementa favorablemente el porcentaje del “logro de aprendizaje”. Por lo que según los cálculos realizados se puede ratificar que el valor del promedio obtenido fue en todo caso mayor del 98%.

3.2.2. Hipótesis específico 2

Indicador 2:

La aplicación móvil con realidad aumentada y realidad virtual mejorará la motivación del aprendizaje de acciones preventivas ante terremotos.

Hipótesis Estadísticas:

Hipótesis Nula (H₁₀): La aplicación móvil con realidad aumentada no aumenta la motivación de aprendizaje en la institución educativa privada “El Americano”.

Hipótesis Alternativa (H_{1A}): La aplicación móvil con realidad aumentada aumenta la motivación de aprendizaje en la institución educativa privada “El Americano”.

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Motivación del aprendizaje (preg1) (agrupado)	,387	20	,000	,626	20	,000

Tabla 10. Datos obtenidos por la prueba de normalidad

Si $p < 0.05$ se descarta H₀

Si $p \geq 0.05$ se aprueba H₀

El resultado obtenido por Sig. (p) = ,000 < ,005 por lo tanto se descarta el enunciado de la hipótesis nula y se aprueba lo descrito por la hipótesis alterna. Por lo tanto se declara que la implementación de una aplicación móvil como EduSismo basada en la animación de realidad aumentada como medio educativo para el aprendizaje de cómo actuar en un sismo, si aumenta la motivación del aprendizaje.

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN

IV. DISCUSIÓN

En base a la presente investigación y a los resultados obtenidos de la misma que a continuación detallo por medio de la implementación de la aplicación móvil con realidad aumentada, se procede a realizar una comparación de los resultados obtenidos en los indicadores de “logro de aprendizaje” y “motivación de aprendizaje”.

Mediante la recolección de datos de la Pre – test que fue implementada en el instituto educativo privado “El Americano” se adquirió un 78% y luego de aplicar la aplicación móvil se incrementó en a 98%, con su aplicación se logró un incremento del 20% en el índice de desviación del “logro de aprendizaje”.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

V. CONCLUSIONES

Las conclusiones de la presente investigación son las siguientes:

1. La calificación máxima obtenida en el cuestionario aplicado al grupo de control en el colegio I.E.P “EL AMERICANO” fue de 8 con una media de 6.1500, mientras que con el uso de la aplicación en el grupo experimental fue la nota máxima de 20 con una media de 17.70 lo que demuestra que el aprendizaje mediante el uso de la aplicación EduSismo incrementa en 12 puntos la nota máxima obtenida por el grupo de control.
2. Según los resultados respecto a la “motivación del aprendizaje” mediante una pregunta en el cuestionario con la escala de Likert el 60% de los estudiantes de primer grado de primaria del colegio I.E.P. “EL AMERICANO” se siente motivado en esta forma de aprendizaje para tomar conciencia en cómo actuar en caso de un sismo.

CAPÍTULO VI

RECOMENDACIONES

VI. RECOMENDACIONES

A continuación procederemos a enlistar algunas recomendaciones para investigaciones futuras:

1. La educación en el país en la mayoría de los colegios sigue siendo de manera tradicional, muy pocos se han animado a innovar y utilizar las nuevas tecnologías como método de enseñanza, o fuera de las instituciones las mismas tecnologías son usadas mayormente como método de distracción y no tanto una nueva forma de concientizarse, el presente proyecto por algunas limitaciones entre ellas el tiempo, se logró aplicar este estudio en un colegio, el cual tiene su propio método de estudio, por lo que para poder medir el impacto a nivel de todos los colegios del país se necesitaría procesar la información de más colegios.
2. Por otro lado la concientización de cómo actuar en un sismo, no solo aplica a solo el sector estudiantil ya que cualquier persona puede resultar afectada al no conocer cómo actuar en caso de un sismo, en suma se recomienda que ha futuro se amplié la población en donde se aplique la investigación para poder aumentar la muestra y comparar a más detalle los resultados obtenidos.

VII. REFERENCIAS

- Alexis, I. O. (2016). La realidad virtual y la aumentada incursionan en la vida cotidiana. *El Mercurio* Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/1758309915?accountid=37408>
- ANGCIF. (2016, Aug 31). De la realidad virtual a la realidad fusionada. *El Tiempo* Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/1815285791?accountid=37408>
- Bates-Brkljac, N. (Ed.). (2012). *Virtual reality*. Retrieved from <http://ebookcentral.proquest.com>
- BENTES, J., ORTIZ BRAVO, L. H., & CUADRA HERNÁNDEZ, F. A. (2017). Las TIC en la integración curricular transversal del quehacer educativo. *Conhecimento & Diversidade*, 9(17), 49-60.
- Cadavieco, J. F. (2013). La interactividad de los dispositivos móviles geolocalizados, una nueva relación entre personas y cosas/Geolocation for interactive mobile devices, a new relationship between people and things. *Historia y Comunicación Social*, 18, 777-788. Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/1508001275?accountid=37408>
- Campos, E. G. (2017). Plan de gestión de riesgos de desastres y cultura ambiental: un análisis desde el enfoque cuantitativo. *Espacio Y Desarrollo*, (29), 165-151. doi:10.18800/espaciodydesarrollo.201701.006

- Castañares, W. (2011). Realidad virtual, mimesis y simulación. Cuadernos De Información y Comunicación, 16, 59-81. Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/921579653?accountid=37408>
- Creswell, J. W. (2012). Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research (4th ed.). Boston, MA: Pearson.
- Fernández Rey, E., Nogueira Pérez, M. Á., & Couce Santalla, A. I. (2013). El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Orientación Educativa: explorando la familiaridad y preparación de los profesionales del ámbito en España. Revista Mexicana De Orientación Educativa, 10(24), 45-55.
- Figueroa, M. A. (2012). MODELO DE OBJETOS DE APRENDIZAJE CON REALIDAD AUMENTADA. Revista Internacional De Educación En Ingeniería, 5(1), 1-7.
- Fombona Cadavieco, Javier; Pascual Sevillano, María Ángeles; Ferreira Amador, María Filomena Madeira; (2012). REALIDAD AUMENTADA, UNA EVOLUCIÓN DE LAS APLICACIONES DE LOS DISPOSITIVOS MÓVILES. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, Julio, 197-210.
- Gallardo, Pedro y Camacho, José M. (2008). La motivación y el aprendizaje en educación. Sevilla, España: WANCEULEN EDITORIAL DEPORTIVA, S.L.
- García, Feliz (2008). Motivar para el aprendizaje desde la actividad orientadora. Madrid, España: MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA C.

Gasca-Hurtado, G., Peña, A., Gómez-Álvarez, M. C., Plascencia-Osuna, Ó. A., & Calvo-Manzano, J. (2015). Realidad virtual como buena práctica para trabajo en equipo con estudiantes de ingeniería/Virtual reality as goodpractice for teamwork with engineering students. *Revista Ibérica De Sistemas e Tecnologias De Informação*, (16), 76-91. doi: <http://dx.doi.org/10.17013/risti.16.76-91>

Gravetter, Frederick J. y Borzano, Lori-Ann B. (2011). *Research Methods for the Behavioral Sciences* (4a ed.). Wadsworth Publishing.

Guerrero, T. (2012, Oct 20). Inmersión en la realidad virtual. El Mundo Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/1113406537?accountid=37408>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación: Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado y Pilar Baptista Lucio* (5a. ed. --.). México D.F.: Mc Graw - Hill.

Hernandez, R. M. (2017). Impact of ICT on Education: Challenges and Perspectives. *Propósitos Y Representaciones*, 5(1), 337-347. doi:10.20511/pyr2017.v5n1.149

Hernandez, R. M. (2017). Impact of ICT on Education: Challenges and Perspectives. *Propósitos Y Representaciones*, 5(1), 337-347. doi:10.20511/pyr2017.v5n1.149

La tecnología de imágenes de 360° de ImmerVision hace que la creación de contenidos de realidad virtual alcance un nuevo punto de inflexión

global. (2016, Feb 22). Business Wire En Español Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/1767065443?accountid=37408>

MANUEL ÁNGEL, M. (2011, Apr 08). APLICACIONES realidad aumentada a la española. El Pais Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/860822265?accountid=37408>

Navarro Ibarra, L. A., Cuevas Salazar, O., & Martínez Castillo, J. (2017). Meta-análisis sobre educación vía TIC en México y América Latina. *Revista Electrónica De Investigación Educativa*, 19(1), 10-19.

Preimesberger, C. (2016). La realidad virtual, la realidad aumentada ya no es solo para jugar. *Eweek*, 1.

Roa, F. and Montañez, M. (2015). Prototipo de aplicación móvil como herramienta de apoyo para la prevención de riesgos y guía de operación en el acontecimiento de siniestros mediante el uso de realidad aumentada y geo posicionamiento. 1st ed. [ebook] Bogotá D.C: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Disponible en: <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/2423/1/RoaGarciaFabiAndres2015.pdf>

Rodríguez Lomuscio, J. (2011). Realidad Aumentada para el Aprendizaje de Ciencias en Niños de Educación General Básica. Disponible en <http://www.repositorio.uchile.cl/handle/2250/104314>

Sánchez Rodríguez, P.A. (2014). Evaluación del uso de los videojuegos como medio de enseñanza-aprendizaje. Una perspectiva desde la opinión de los

estudiantes de Grado de la Universidad de Murcia. Universidad de Murcia. Murcia.

Torres, M. P. (2008). Use of virtual environment and selection of parameters of measurements in the application for the treatment of phobias. *Ingeniería y Desarrollo*, (23) Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/1436954761?accountid=37408>

Un proyector con realidad aumentada. (2017, Apr 01). *El Diario* Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/1886133352?accountid=37408>

CAPÍTULO VIII

ANEXOS

VIII. ANEXOS
ANEXO N° 1 Matriz de Consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
General	General	General			
¿Cuál será el efecto de una aplicación móvil con realidad aumentada y realidad virtual para el aprendizaje de acciones preventivas ante terremotos?	Determinar el efecto de una aplicación móvil con realidad aumentada y realidad virtual en el aprendizaje de acciones preventivas ante terremotos en el Perú.	La aplicación móvil con realidad aumentada y realidad virtual mejorará el aprendizaje de las medidas preventivas en caso de terremotos en el Perú.	-	-	-
Específicos	Específicos	Específicos			Indicadores
¿Cuál será el efecto de una aplicación móvil con realidad aumentada y realidad virtual para el aprendizaje de acciones preventivas ante terremotos en el logro del aprendizaje?	Determinar el efecto de una aplicación móvil con realidad aumentada y realidad virtual en el logro del aprendizaje de las acciones preventivas ante terremotos.	La aplicación móvil con realidad aumentada y realidad virtual mejorará el logro del aprendizaje sobre las acciones preventivas antes terremotos. (Loa, 2017, p. 84)	Efecto de la aplicación móvil con realidad aumentada y realidad virtual para el aprendizaje de acciones a realizar ante terremotos	Logro de aprendizaje (Loa, 2017, p. 85)	$TLA = \frac{AX}{X} * 100$ TLA = Taza de logro de aprendizaje X= Número de alumnos que tomaron las pruebas AX= Alumnos con nota mayor que 14 (UNESCO Institute for Statistics, 2016, p. 5)
¿Cuál será el efecto de una aplicación móvil con realidad aumentada y realidad virtual para el aprendizaje de acciones a realizar ante terremotos en la motivación del aprendizaje?	Determinar el efecto de una aplicación móvil con realidad virtual y realidad aumentada en la motivación hacia aprendizaje de acciones a realizar ante terremotos.	La aplicación móvil con realidad aumentada y realidad virtual mejorará la motivación del aprendizaje de acciones preventivas ante terremotos. (Loa, 2017, p. 84)		Motivación del aprendizaje (Loa, 2017, p. 85)	Nivel de motivación hacia el aprendizaje de acciones a realizar ante terremotos. (Escala de Likert de 1 al 5: Totalmente en desacuerdo, En desacuerdo, Ni de acuerdo ni en desacuerdo, De acuerdo, Totalmente de acuerdo)

ANEXO N° 2 Cronograma de Actividades

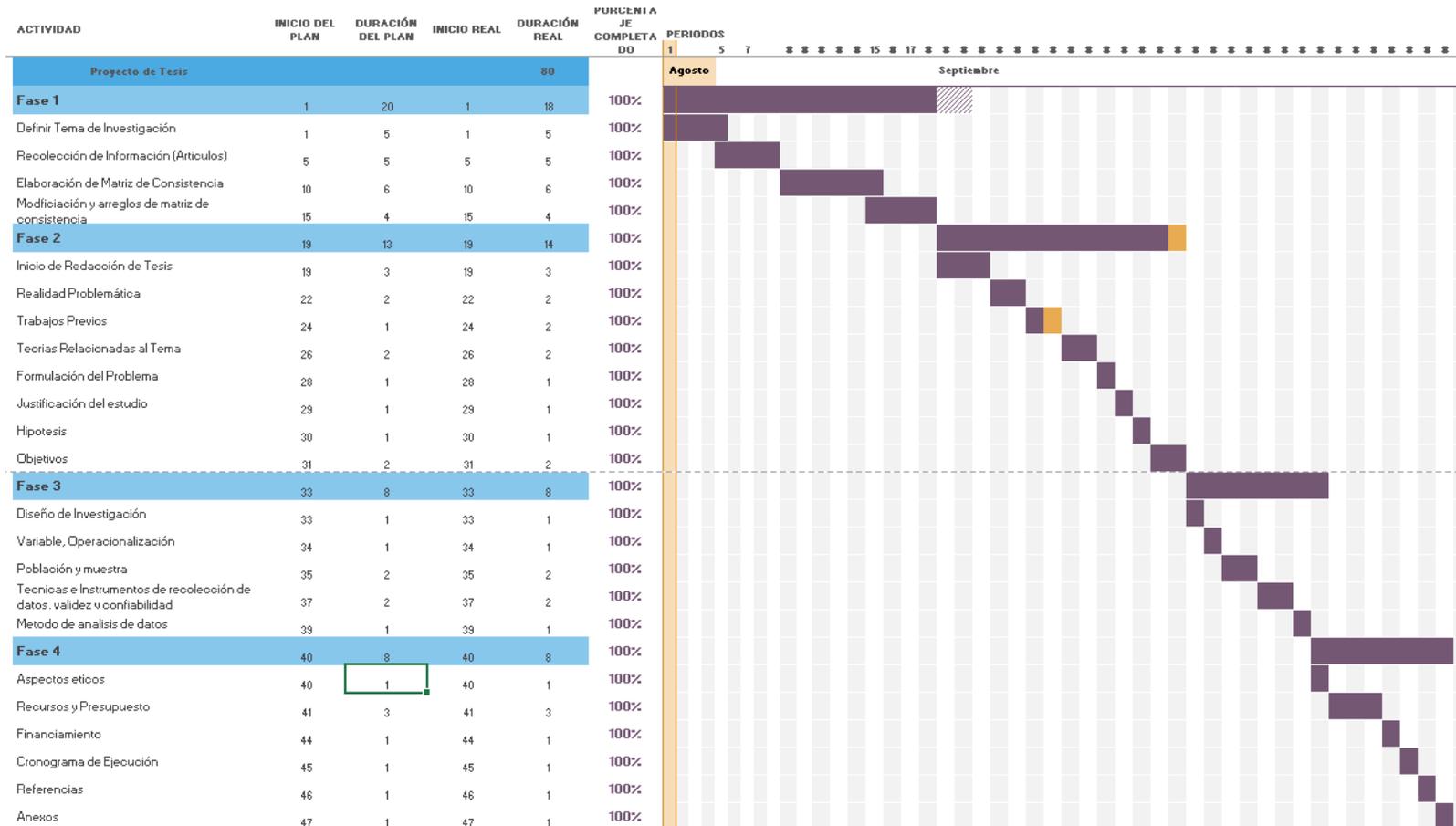


Figura 6. Cronograma de las actividades a realizar durante el tiempo de la investigación.

ANEXO N° 3: Hoja de Tabulación

N°	Grupo de Control		Grupo Experimental	
	Preguntas Correctas	Preguntas incorrectas	Preguntas Correctas	Preguntas incorrectas
1	7	13	15	5
2	7	13	16	4
3	6	14	17	3
4	5	15	18	2
5	7	13	15	5
6	5	15	16	4
7	6	14	16	4
8	7	13	17	3
9	8	12	18	2
10	5	15	18	2
11	5	15	19	1
12	7	13	20	0
13	5	15	20	0
14	8	12	15	5
15	5	15	16	4
16	7	13	20	0
17	5	15	20	0
18	6	14	18	2
19	5	15	20	0
20	7	13	20	0

Tabla 12. Hoja de tabulación

En la tabla N° 12, se observa los datos obtenidos mediante el cuestionario de la investigación, cada alumno es representado por un número, y se divide en los grupos de control y experimental en dos grupos de 20, anotando la cantidad de respuestas correctas e incorrectas.

ANEXO N° 4: Cuestionario

CUESTIONARIO

Nombres:.....

Apellidos:.....

¿Qué es un sismo?

.....

¿Los sismos como se originan?

.....

¿Cuál es la forma de detectar los sismos?

.....

¿Cuál es la diferencia entre la magnitud y la intensidad de un sismo?

.....

¿Dibuja la señal de zona de seguridad en caso de un sismo?

¿De qué forma debes salir del lugar donde te encuentras en caso de un sismo?

.....

¿De qué objetos debes mantenerte alejado en caso de un sismo?

.....

¿Dibuja como debes colocarte debajo de una vez si esta es segura?

¿En caso de un sismo es seguro usar el ascensor?

.....

¿De qué forma deben bajar las escaleras en caso de un sismo?

.....

¿Es seguro colocarse debajo de los marcos de las puertas?

.....

¿Todos los sismos generan tsunamis?

.....

¿Los sismos se pueden predecir?

.....

¿Qué debe contener una mochila de seguridad?

.....

ANEXO N° 5 Prototipos

Este será el escenario en donde se animara las distintas magnitudes y efectos de un sismo en base a su magnitud y profundidad.



Figura 7. Inicio de la aplicación

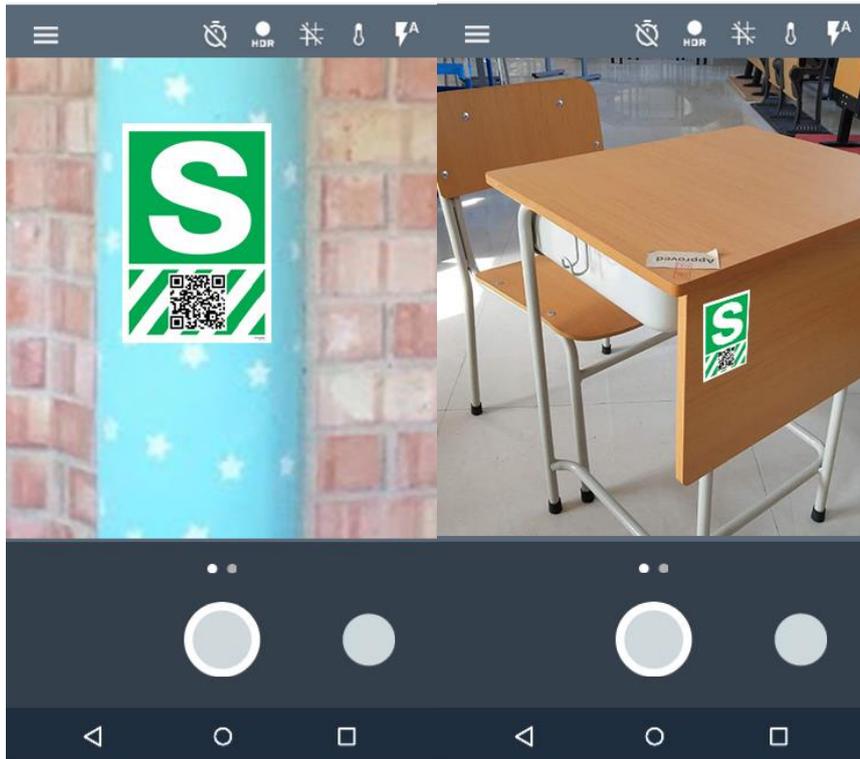


Figura 8. Se abre la cámara y nos dirigimos al objeto con el código QR agregado

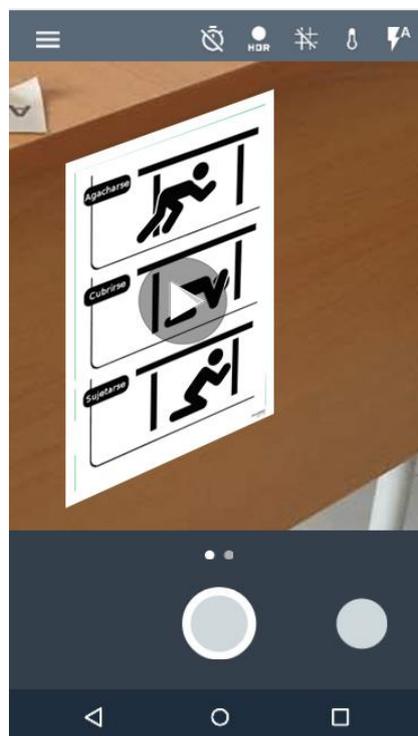


Figura 9. La cámara escaneara el código QR y reproducirá un video o proyectara una animación 3D para explicación de conceptos

ANEXO N° 7 Procedimiento en Unity

Procedemos a abrir Unity e instanciamos los targets que hemos descargado, este paso es sencillo ya que solo basta con darle doble clic a la base que descargamos

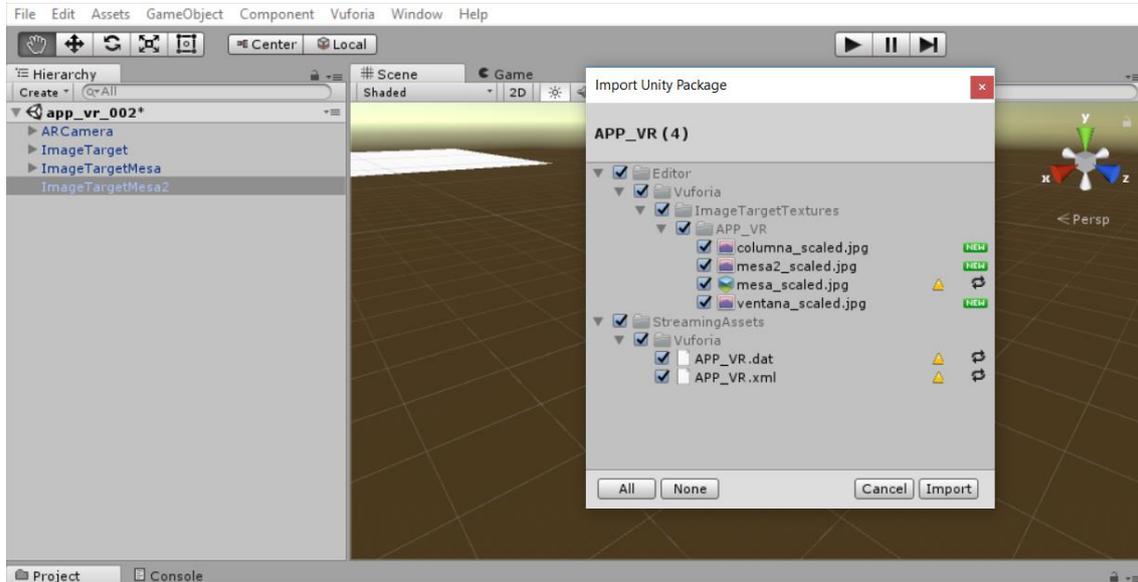


Figura 10. Panel de importación de paquetes

Luego, vamos a Vuforia/Prefabs/ImageTarget y lo jalamos hacia nuestro panel lateral izquierdo.

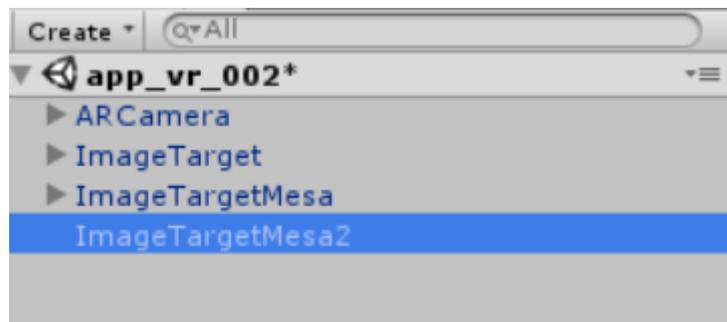


Figura 11. Lista de Target

Y en el panel derecho le asignamos un target de la base que instanciamos

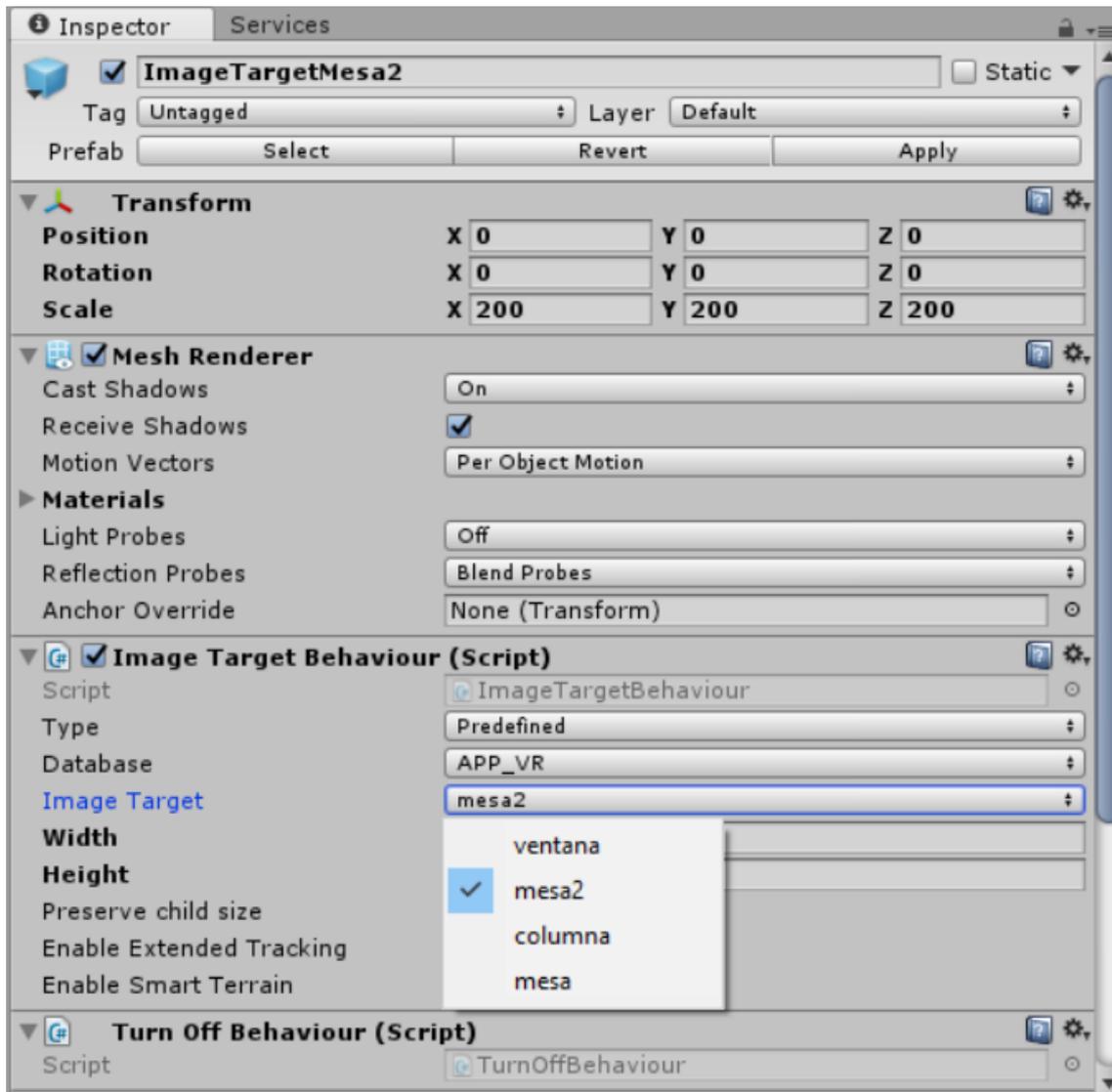


Figura 12. Panel de inspección de imágenes y mallas

Luego, todos los diseños y texturas que hemos hecho en Blender, lo copiamos a la carpeta Asset de nuestro proyecto Unity, esto servirá para que Unity lo transforme aun formato consumible por él.

Luego, jalamos desde el administrador de contenido inferior el modelo que queremos que este sobre el target definido.

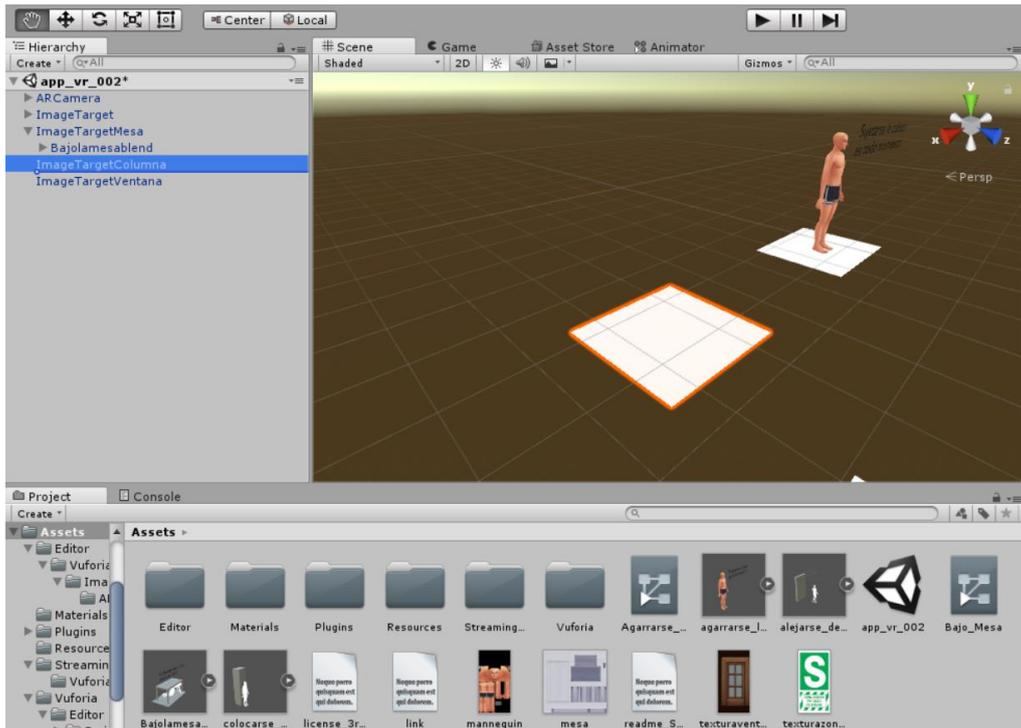


Figura 13. Ventana de visualización de objetos en 3D sin renderiza

Y configurando la textura sobre el modelo, se tendrá el modelo sobre el target correspondiente así como aparece en la siguiente imagen.



Figura 14. Creador de controladores

Una vez que se le ha asignado un modelo a cada target, procedemos a crear un controlador que permita activar la animación cada vez que se inicialice el target, por ello procedemos a crear un Animation Controller.

Dentro del controlador, asignamos la animación que le corresponde de acuerdo con el modelo y por último el controlador es asignado al modelo:

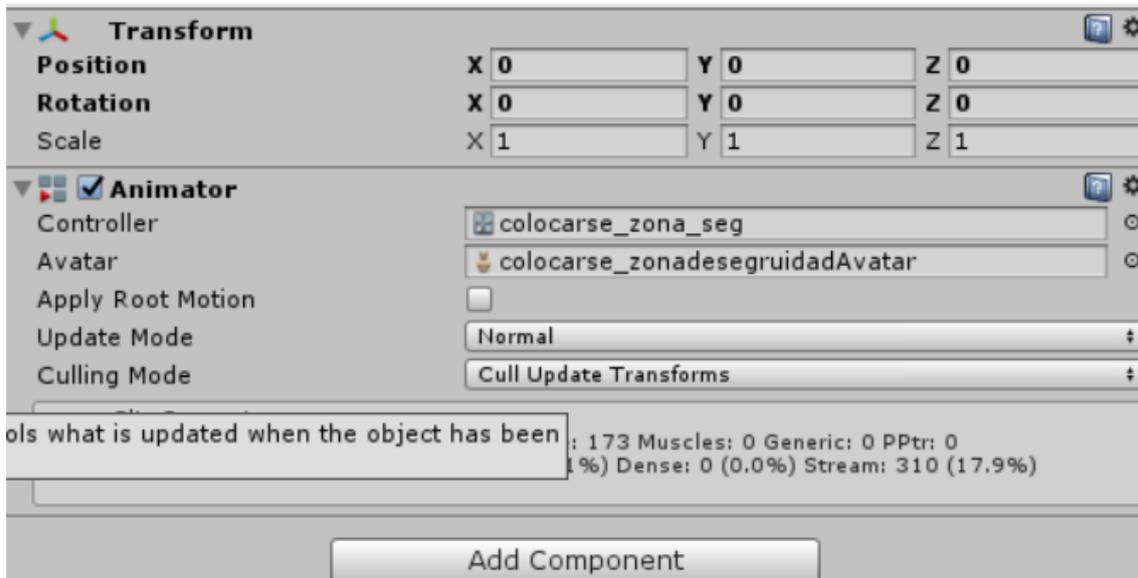


Figura 15. Panel de asignación de animaciones

Por último, solo es necesario compilar la aplicación desde File-Build and Run y este procederá a crear el apk.

ANEXO N° 7 Animaciones en 3D en Blender

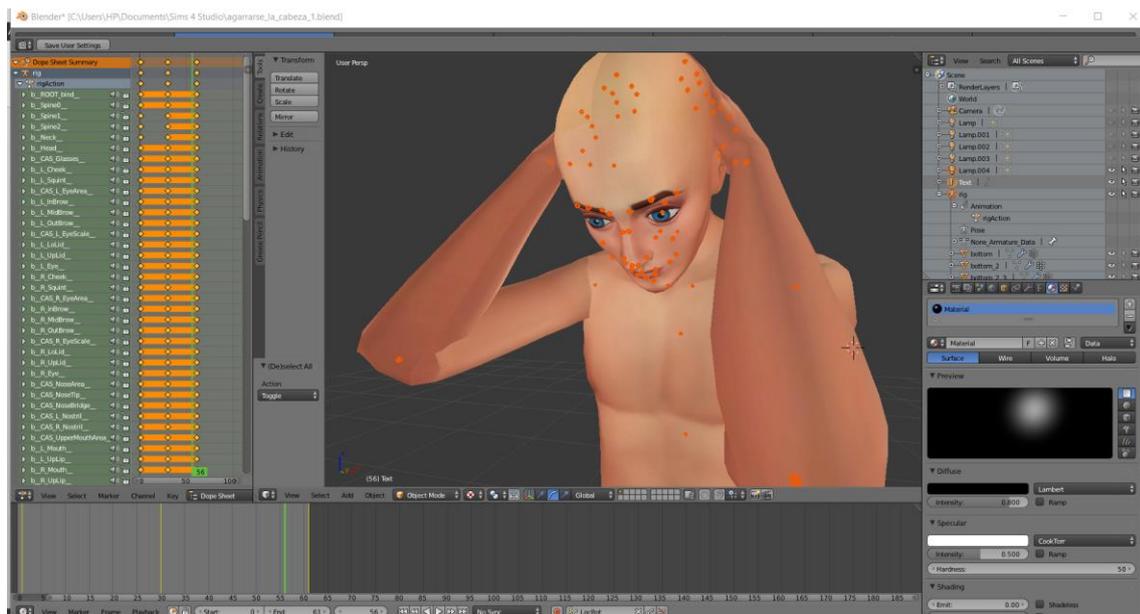


Figura 16. Animación "sujetándose la cabeza"

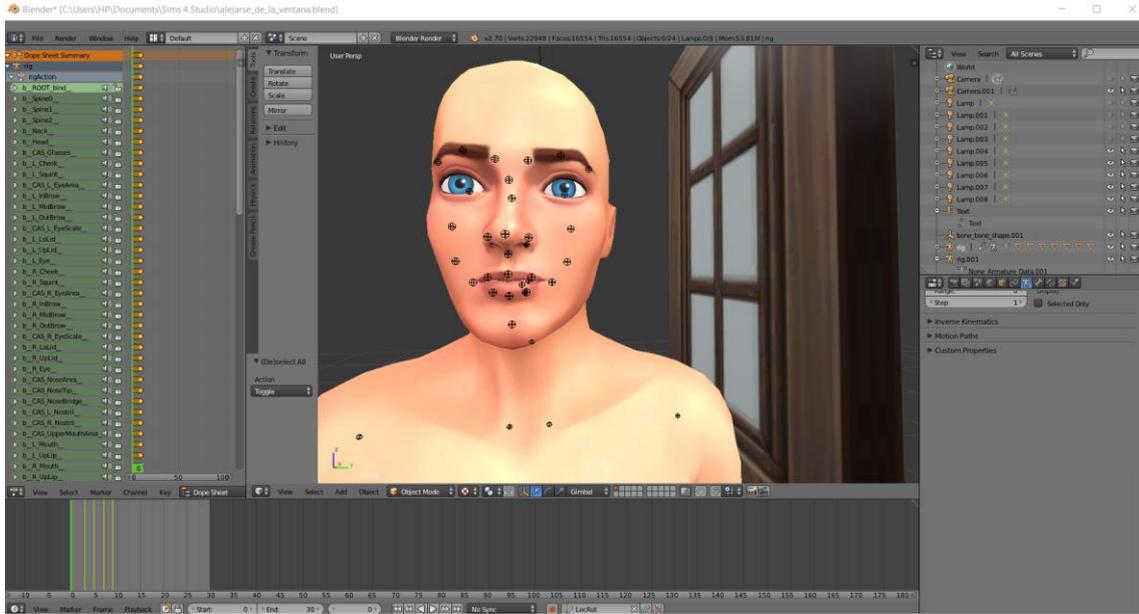


Figura 17. Animación "hombre lejos de la ventana"

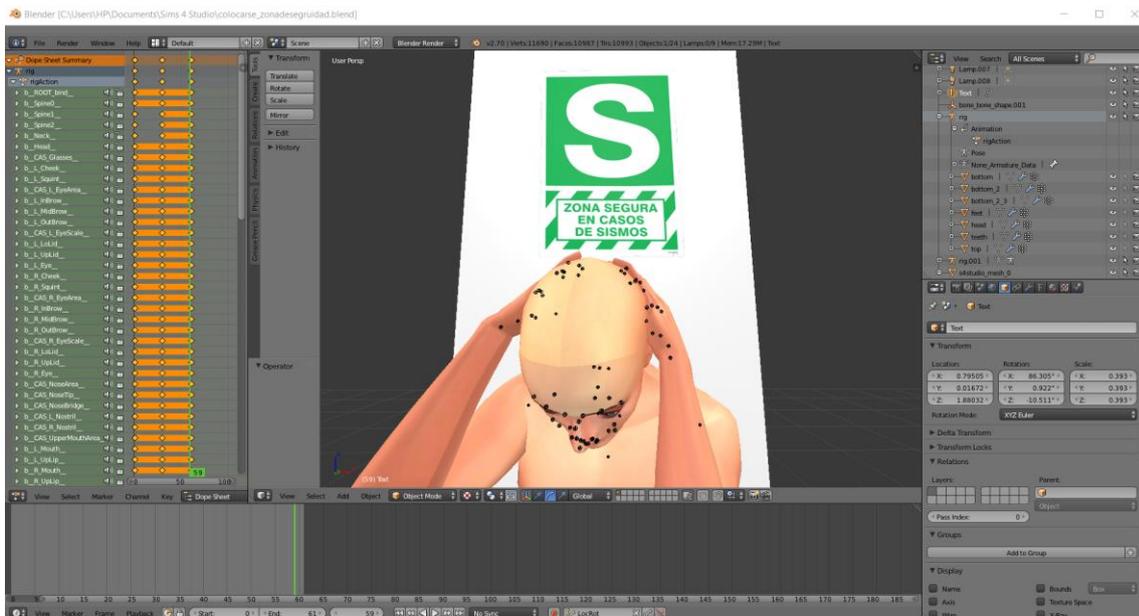


Figura 18. Animación "colocarse en la columna"

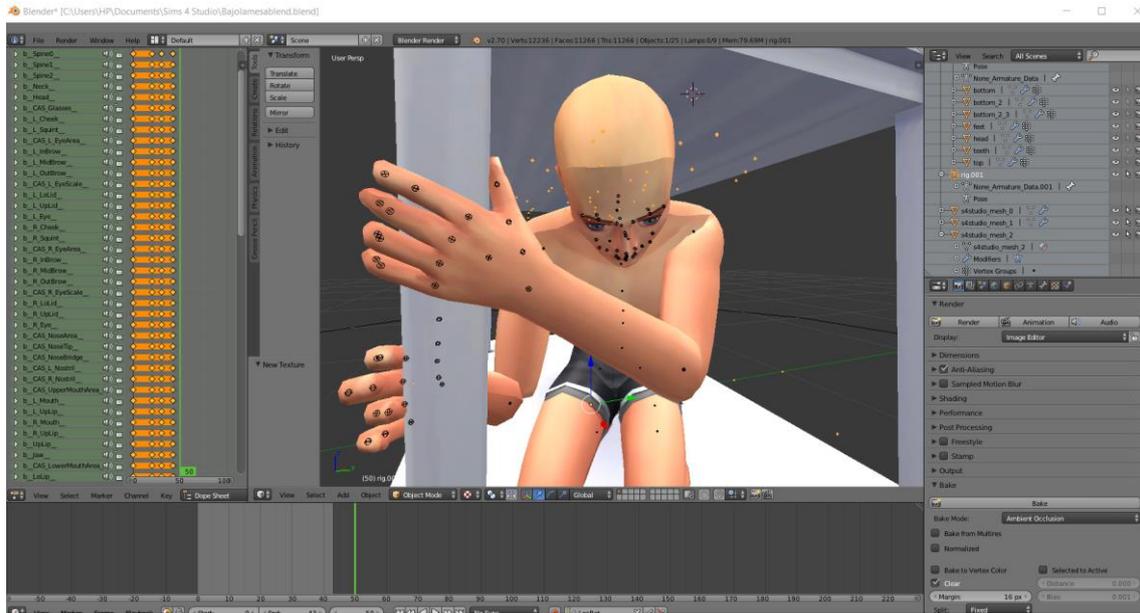


Figura 19. Animación "colocarse bajo la mesa"

ANEXO N° 8 Animación en la interfaz móvil



Figura N° 20 Animación "sujetarse la cabeza" en la apk

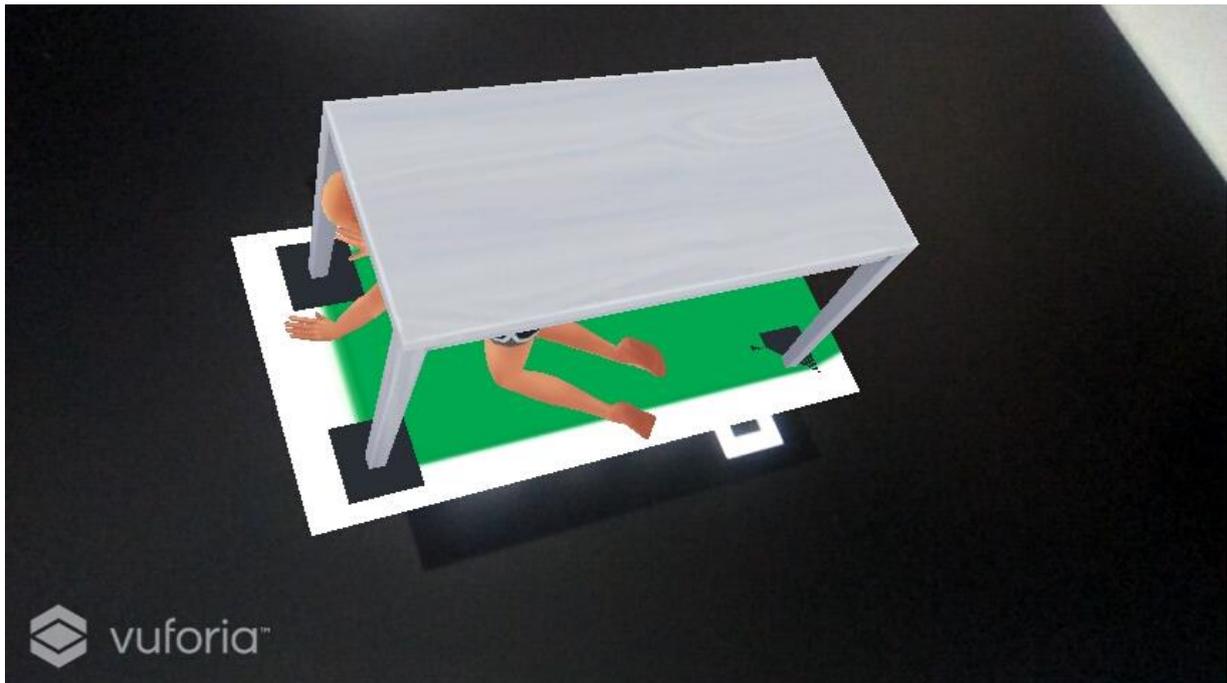


Figura N° 21 Animación “colocarse debajo de la mesa” en la apk



Figura N° 22 Animación “alejarse de zonas no seguras” en la apk

ANEXO N° 9 Targets con los códigos QR

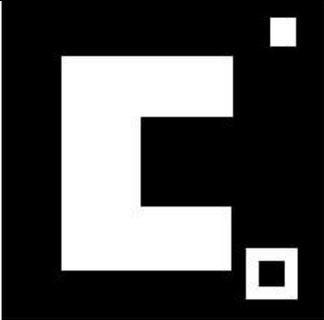
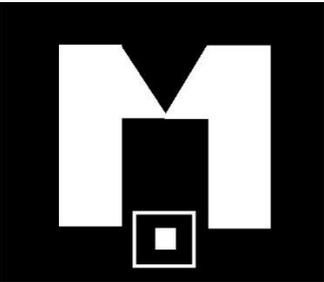
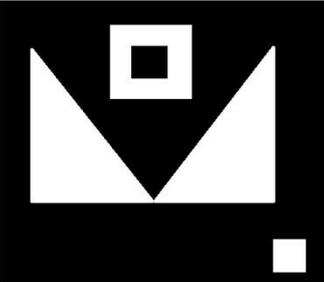
Targets	Descripción
	<p>Este target se colocara en una columna debajo de la señal de “Zona de seguridad” para que la cámara del teléfono la reconozca y pueda reproducir la animación de la figura 9.</p>
	<p>Este target se colocara en una mesa para que la cámara del teléfono la reconozca y pueda reproducir la animación de la figura 7.</p>
	<p>Este target se colocara en una mesa para que la cámara del teléfono la reconozca y pueda reproducir la animación de la figura 10.</p>
	<p>Este target se colocara en una ventana para que la cámara del teléfono la reconozca y pueda reproducir la animación de la figura 8.</p>

Tabla 13. Targets con los códigos QR

ANEXO N° 10 Requerimientos funcionales y no funcionales

Requerimientos funcionales de la aplicación móvil

Cód.	Descripción del requerimiento
RF – 1	La aplicación móvil debe cargar la imagen en 3D sobre cualquier superficie plana donde se proyecte.
RF – 2	La aplicación debe mostrar información teoría sobre las medidas de prevención y acciones a tomar durante un sismo.
RF – 3	El sistema debe mostrar la opción de poder activar o desactivar la realidad aumentada (RA).
RF – 4	El sistema debe mostrar un tutorial de introducción para el manejo de la aplicación.
RF – 5	El aplicativo deberá mostrar la información grabada del programa aún sin utilizar internet.
RF – 6	El sistema debe mostrar las preguntas para el test de conocimientos dentro de la aplicación.
RF – 7	El sistema debe mostrar un icono para mostrar la descripción de los objetos 3D.
RF – 8	El sistema debe permitir variar y mostrar las variaciones del efecto de un sistema en sus distintas categorías y magnitudes.

Tabla 14. Requerimientos funcionales de la aplicación móvil

Requerimientos no funcionales de la aplicación móvil

Cód.	Descripción del requerimiento
RNF – 1	El aplicativo móvil debe ser compatible con dispositivos Android que tenga 2 GB o más de RAM, procesador Qualcomm Snapdragon 801 /Exynos y versión de Android 4.3 (Jellybean) a 7.0+ instalada.
RNF – 2	El sistema debería ocupar máximo 50 MB al ser descargado y máximo 100 MB de memoria RAM.
RNF – 3	La aplicación no debe tardar más de 10 segundos en cargar los objetos 3D.
RNF – 4	La aplicación durante su estado de actividad no debe colapsar.
RNF – 5	El sistema debe ser utilizado en distintos sistemas aun cuando estos no tengan giroscopio.
RNF – 6	La aplicación móvil debe poder ser operada de manera intuitiva, de tal forma que cualquier usuario con pocos conocimientos en dispositivos móviles sea capaz de usarlo sin problemas.
RNF – 7	La interfaz debe ser amigable.
RNF – 8	La aplicación debe estar disponible en la mayoría de los sistemas Android.
RNF - 9	La aplicación móvil debe estar apta para poder desarrollarse en futuras versiones.
RNF – 10	Los recursos utilizados en esta aplicación tales como hardware y software no deben generar algún conflicto con otra aplicación instalada.

Tabla 15. Requerimientos no funcionales de la aplicación móvil

ANEXO N° 11 Requerimientos técnicos/ Para la realización del proyecto

Cód.	Materiales	Descripción
RT – 1	Laptop o computadora	Para el desarrollo de la aplicación móvil se necesitara una computadora o laptop en donde se instale el software de Android Studio y Blender, que nos ayudará en la creación de la aplicación y la de los objetos en 3D respectivamente.
Características		<ul style="list-style-type: none"> ○ OS Versión Windows 10 (64 bits) ○ RAM 8 GB RAM ○ Disco duro 1TB mecánico y sólido de 128 GB SSD. ○ Nvidia GeForce GTX950M ○ Intel Core i5 Inside ○ Java Version Java Development Kit (JDK) 8
RT – 2	Celular	El celular debe contar con sistema operativo Android, además de contar con cámara y de preferencia con giroscopio.
Características		<ul style="list-style-type: none"> ○ Cámara principal – Resolución 13.0 MP ○ Cámara frontal con flash – 5 MP ○ Capacidad (mAh) 2600 ○ Memoria 8 GB ○ Tamaño 5.0’’ ○ Velocidad CPU 1.4 GHz ○ Memoria RAM 2 GB ○ Procesador Exynos 7870

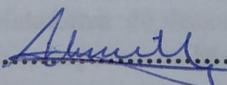
Tabla 16. Requerimientos técnicos/ Para la realización del proyecto

Declaración de autoría

Yo Adriana Belén Calderón Lezama con DNI N° 72879699 con disposición a cumplir con el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería de Sistemas, emito bajo juramento que todo mi proyecto de investigación es veraz y legítimo.

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

Lima, 14 Julio del 2018



Firma

Adriana Belén Calderón Lezama

DNI: 72879699