



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**Realidad aumentada como herramienta didáctica orientada a  
apoyar el proceso de enseñanza en alumnos de primaria de la  
I.E.P. Juan Enrique Pestalozzi**

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

**AUTORES:**

Estrada Campos, Jose Miguel (ORCID: 0000-0002-5313-5844)

Trujillo Bailón, Flavio César (ORCID: 0000-0001-8822-1120)

**ASESORA:**

Mg. Acuña Melendez, Maria Eudelia (ORCID: 0000-0002-5188-3806)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistema de Información y Comunicaciones

**LIMA - PERÚ**

**2019**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo investigativo lo dedicamos a nuestros padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, por estar presente en los buenos y malos momentos.

Y a todas las personas que nos han acompañado, apoyado y han hecho que el trabajo se logre realizar con éxito, especialmente a aquellos que nos aportaron en nuestra formación tanto profesional y personal.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecer a Dios por guiar nuestros caminos y brindarnos salud, fortaleza y capacidad.

Agradecer a nuestros padres, por confiar y creer en nuestras expectativas, por los consejos, valores y principios que nos han inculcado.

Agradecer a nuestros docentes, por haber compartido sus conocimientos y experiencias a lo largo de la preparación de nuestra profesión.

## Índice de contenidos

I. INTRODUCCIÓN _____	4
II. MARCO TEÓRICO _____	7
III. MÉTODO	
3.1 Tipo y Diseño de investigación _____	26
3.2 Variables y operacionalización _____	26
3.3 Población, muestra, muestreo, unidad de análisis _____	27
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos _____	28
3.5 Métodos de análisis de datos _____	29
3.6 Aspectos éticos _____	30
IV. RESULTADOS _____	31
V. DISCUSIÓN _____	45
VI. CONCLUSIONES _____	48
VII. RECOMENDACIONES _____	50
REFERENCIAS _____	52
ANEXOS	

## Índice de tablas

Tabla 1: Operacionalización de las variables _____	27
Tabla 2: Técnica, tipo e instrumento de Recolección de Datos _____	29
Tabla 3: Pruebas paramétricas vs no paramétricas _____	30
Tabla 4: Cálculos Estadísticos Descriptivos _____	33
Tabla 5: Tabla de Frecuencia pre - test _____	33
Tabla 6: Tabla de Frecuencia post - test _____	33
Tabla 7: Prueba de Shapiro-Wilk _____	35
Tabla 8: Prueba Paramétrica de T-Student _____	36
Tabla 9: Cálculos Estadísticos Descriptivos _____	37
Tabla 10: Tabla de Frecuencia pre - test _____	37
Tabla 11: Tabla de Frecuencia post - test _____	37
Tabla 12: Prueba de Shapiro-Wilk _____	39
Tabla 13: Prueba Paramétrica de T-Student _____	40
Tabla 14: Cálculos Estadísticos Descriptivos _____	41
Tabla 15: Tabla de Frecuencia pre - test _____	41
Tabla 16: Tabla de Frecuencia post - test _____	41
Tabla 17: Prueba de Shapiro-Wilk _____	43
Tabla 18: Prueba Paramétrica de T-Student _____	44

## Índice de figuras

Figura 1: Fases de RAD _____	23
Figura 2: Puntajes alcanzados en el pre - test, post - test y diferencia _____	32
Figura 3: Gráficos de puntajes alcanzados en el pre - test _____	34
Figura 4: Gráficos de puntajes alcanzados en el post - test _____	34
Figura 5: Puntajes alcanzados en el pre - test, post - test y diferencia _____	36
Figura 6: Gráficos de puntajes alcanzados en el pre - test _____	38
Figura 7: Gráficos de puntajes alcanzados en el post - test _____	38
Figura 8: Puntajes alcanzados en el pre - test, post - test y diferencia _____	40
Figura 9: Gráficos de puntajes alcanzados en el pre - test _____	42
Figura 10: Gráficos de puntajes alcanzados en el post - test _____	42

## Índice de anexos

Anexo 1: Matriz de Consistencia _____	60
Anexo 2: Autorización _____	61
Anexo 3: Instrumento _____	62
Anexo 4: Desarrollo _____	68
Anexo 5: Implementación y pruebas _____	75

## RESUMEN

La presente investigación comprende el desarrollo, implementación y evaluación de un Aplicativo Móvil con Realidad Aumentada como herramienta didáctica orientada a apoyar el proceso de enseñanza en alumnos de primaria de la I.E.P. “Juan Enrique Pestalozzi”.

El objetivo principal fue determinar qué efectos produce un aplicativo móvil con realidad aumentada en el proceso de enseñanza en los estudiantes de primaria del Colegio Pestalozzi, y ver su efecto favoreciendo el aprendizaje así como también en el rendimiento académico, la asistencia y efectividad del aprendizaje. La muestra estuvo conformada por 15 alumnos pertenecientes al nivel primario del Colegio Pestalozzi. El tipo de estudio es de tipo aplicada y el diseño de tipo pre - experimental.

Como resultados se obtuvo que con la implementación del aplicativo móvil con realidad aumentada la media de las notas obtenidas por el indicador rendimiento académico se incrementó el 4,00 en la media de las notas obtenidas. También la media de las asistencias obtenidas por el indicador asistencia del alumnado se incrementó el 1,47 en la media de las asistencias, y la media de las participaciones obtenidas por el indicador efectividad del aprendizaje se incrementó el 2,93 en la media de las participaciones. Concluyendo que un aplicativo móvil con realidad aumentada tiene un efecto significativo en el proceso de enseñanza en los estudiantes de primaria del Colegio Pestalozzi.

**Palabras clave:** Realidad aumentada, aplicativo móvil, proceso de enseñanza.

## ABSTRACT

The present investigation includes the development, implementation and evaluation of a Mobile Application with Augmented Reality as a didactic tool oriented to support the teaching process in primary students of the I.E.P. "Juan Enrique Pestalozzi".

The main objective was to determine the effects produced by a mobile application with augmented reality in the teaching process in primary school students of Pestalozzi School, and see its effect favoring learning as well as academic performance, attendance and effectiveness of learning. The sample consisted of 15 students belonging to the primary level of the Pestalozzi School. The type of study is of applied type and the design of pre - experimental type.

The results showed that with the implementation of the mobile application with augmented reality the average of the grades obtained by the academic performance indicator increased by 4,00 in the average of the grades obtained. Also the average of the attendance obtained by the attendance indicator of the students increased the 1.47 in the average of the attendances, and the average of the participations obtained by the effectiveness of the learning indicator increased the 2,93 in the average of the participations. Concluding that a mobile application with augmented reality has a significant effect on the teaching process in elementary students of the Pestalozzi School.

**Key words:** Augmented reality, mobile application, teaching process.

# **I. INTRODUCCIÓN**

Hoy en día, la inserción de las tecnologías de la información en nuestra comunidad es un suceso sin polémica. Siendo esto aprovechado en algunos casos para hacer más llevadero nuestro día a día y no aprovechando sus potencialidades y beneficios en otros sectores como el de educación, de turismo, etc. Las nuevas generaciones actualmente son las que más uso le dan a los dispositivos electrónicos tales como celulares, tablets, laptops, etc.; pero esto no viene siendo aprovechado en los colegios con fines netamente educativos más bien lo ven como distractores en los estudiantes.

La educación en el Perú es deficiente, debido a diversos motivos que influyen en esto, adicionalmente la desigualdad en el acceso a la información en zonas remotas de nuestro país. Aunque también los colegios ubicados en las ciudades no aprovechan en su totalidad sus recursos, siendo esto causado por desconocimiento o temor a las nuevas herramientas tecnológicas disponibles en la actualidad

A pesar de esto hay iniciativas, donde se está utilizando la tecnología en las aulas con el fin de mejorar y apoyar el aprendizaje, obteniendo mejoras en el rendimiento académico de los estudiantes. Así, el mundo educativo sobrelleva grandes retos, comprendiendo grandes sacrificios de formación y adaptación para obtener procesos formativos de calidad (Fernández, 2016, p. 206).

Una de las tecnologías emergentes que está acrecentándose debido al uso masivo de los dispositivos móviles es la Realidad Aumentada (RA). Hay definiciones precisas sobre lo que es la R.A., siendo la más conocida la de Azuma (1997) pionero en el estudio, en la cual muestra a la realidad aumentada como la tecnología que acoplan ilustraciones tanto reales como virtuales, interactivamente y en tiempo real, de tal forma que posibilita adicionar información virtual sobre lo que el usuario perciba de la realidad (Cascales, 2015, p.112).

En el ámbito educativo, la realidad aumentada se muestra como uno de los adelantos tecnológicos impresionantes y el cual tolera crear espacios para ser presentados a los alumnos, exhibiendo características interactivas y tridimensionales. A través de su utilización notamos progresos en el proceso de

enseñanza y aprendizaje, así como también en las capacidades tecnológicas de los alumnos y los docentes (Badia, Chumpitaz, Vargas, y Suárez, 2016, p. 3). Por lo que se evidencia que la realidad aumentada ayudó a modernizar el proceso de aprendizaje, así como también mejorar las habilidades tecnológicas tanto de alumnos como docentes.

Por otro lado, destacar que diferentes investigaciones manifiestan que el uso de esta tecnología aumenta en el alumnado la motivación y el disfrute mientras aprenden, debido a que hay un acercamiento a entornos reales, a que se reduce el aprendizaje formal y a que se consiguen entornos de aprendizaje más didácticos. También hay estudios que demuestran que la concentración y la memorización de los alumnos aumenta tras usar esta tecnología (Fernández, 2016, p. 207).

Fernández (2016) mencionó que su uso beneficia al proceso de enseñanza - aprendizaje, no obstante que la realidad aumentada no genera variaciones por si sola, sino que el éxito necesitara de objetivos educativos, metodología y las actividades empleadas (p. 207).

De la Horra (2017) advirtió que es significativo no perder de vista que cualquier tipo de tecnología, en este caso la realidad aumentada, es exclusivamente un instrumento y no un objetivo para lograr los objetivos (p. 21).

Según el diario Gestión (2017), Carlos Monge indicó que los docentes asignados a dictar materias, además de no contar con una estructura curricular y herramientas óptimas, tienen un perfil por mejorar, ya que muestran deficiencias pedagógicas o deficiencias en el uso de tecnologías.

De la Horra (2017) señaló que esto va a ir cambiando. Las garantías de éxito pasarán por que el docente optimice su tiempo, salga de su zona de comodidad y enfrente, adecuándose a los tiempos, nuevas etapas que requieren de un gran esfuerzo inicial (p. 11).

La realidad aumentada es una herramienta que presenta características especiales y ofrece enormes oportunidades de inserción en la educación. Sin dudar la realidad aumentada no es eventual, sino que es un instrumento en la cual se construirán

trascendentales pilares didácticos educativos (De la Horra, 2017, p. 22).

Aquí se puede apreciar algunas justificaciones de estudio con sus respectivas citas que respalden su existencia que tiene la investigación como: justificación teórica, práctica, metodológica, tecnológica y social.

Bernal (2010) señaló que la justificación teórica conlleva detallar cuales son las brechas de conocimiento actuales que la investigación buscara reducir (p. 106). Esta investigación se elaboró con la intención de aportar conocimiento existente sobre aplicativo móvil, realidad aumentada y proceso de enseñanza - aprendizaje, buscando el uso de la realidad aumentada como una herramienta didáctica en los escolares de primaria del Colegio Pestalozzi. Los resultados de esta investigación cooperarán conocimientos en ciencias tecnológicas, ya que se demuestra que lo propuesto mejora el proceso de enseñanza - aprendizaje.

Bernal (2010) señaló que la justificación práctica conlleva detallar la manera en que los resultados de la investigación se usaran para cambiar la realidad del entorno de estudio (p. 106). Esta investigación se elaboró porque se encontró la exigencia de mejorar el proceso de enseñanza en el Colegio Pestalozzi, lo cual se conseguirá con la integración de aplicativo móvil y realidad aumentada.

Bernal (2010) señaló que la justificación metodológica conlleva detallar el motivo de utilizar cierta metodología planteada, asimismo es importante resaltar la importancia de dicha metodología para formar generar saberes apropiados y confiables (p. 107). El uso de la realidad aumentada como apoyo educativo en el proceso de enseñanza, después de ser comprobada, podrá ser usada en futuros estudios o investigaciones similares.

Se podrá tener un mejor aprendizaje mediante el uso del aplicativo, así como también un mejor rendimiento académico, asistencia y efectividad del aprendizaje; también como apoyo a los docentes en crear un ambiente ideal en las aulas, ya que se comprobará que la implicación de las nuevas tecnologías mejorará y posibilitará

complementar el trabajo que realiza el docente.

El uso del aplicativo con realidad aumentada facilitará la interacción de los estudiantes y el aprendizaje de los alumnos, mostrando contenidos de manera didáctica aumentando sus capacidades, asimismo, reduciendo la falta de atención y comprensión de las materias por parte de los alumnos.

Sobre la base de realidad problemática presentada se planteó el problema general y los problemas específicos de la investigación. El problema general de la investigación fue: ¿Qué efecto tiene el uso de un aplicativo móvil con realidad aumentada en el proceso de enseñanza en los estudiantes de primaria del Colegio Pestalozzi?. Los problemas específicos fueron los siguientes:

- **PE1:** ¿Qué efecto tiene el uso de un aplicativo móvil con realidad aumentada en el rendimiento académico de los estudiantes de primaria del Colegio Pestalozzi?
- **PE2:** ¿Qué efecto tiene el uso de un aplicativo móvil con realidad aumentada en la asistencia de los estudiantes de primaria del Colegio Pestalozzi?
- **PE3:** ¿Qué efecto tiene el uso de un aplicativo móvil con realidad aumentada en la efectividad de aprendizaje de los estudiantes de primaria del Colegio Pestalozzi?

El objetivo general fue: Determinar qué efectos produce un aplicativo móvil con realidad aumentada en el proceso de enseñanza en los estudiantes de primaria del Colegio Pestalozzi. Los objetivos específicos fueron los siguientes:

- **OE1:** Determinar qué efectos produce un aplicativo móvil con realidad aumentada en el rendimiento académico de los estudiantes de primaria del Colegio Pestalozzi.
- **OE2:** Determinar qué efectos produce un aplicativo móvil con realidad aumentada en la asistencia de los estudiantes de primaria del Colegio Pestalozzi.
- **OE3:** Determinar qué efectos produce un aplicativo móvil con realidad aumentada en la efectividad de aprendizaje de los estudiantes de primaria

del Colegio Pestalozzi.

La hipótesis general de la investigación fue: Un aplicativo móvil con realidad aumentada tiene un efecto significativo en el proceso de enseñanza en los estudiantes de primaria del Colegio Pestalozzi. Los objetivos específicos fueron los siguientes:

- **HE1:** Un aplicativo móvil con realidad aumentada tiene un efecto significativo en el rendimiento académico de los estudiantes de primaria del Colegio Pestalozzi.
- **HE2:** Un aplicativo móvil con realidad aumentada tiene un efecto significativo en la asistencia de los estudiantes de primaria del Colegio Pestalozzi.
- **HE3:** Un aplicativo móvil con realidad aumentada tiene un efecto significativo en la efectividad de aprendizaje de los estudiantes de primaria del Colegio Pestalozzi.

## **II. MARCO TEÓRICO**

Bohórquez, Puello y Tovar (2014) describieron una metodología mixta para desarrollar objetos virtuales educativos en realidad aumentada, mediante la metodología de desarrollo AODDEI (Análisis, Obtención, Diseño, Desarrollo, Evaluación, Implementación) y la ingeniería de software basada en componentes. Bohórquez, Puello y Tovar (2014) aplicaron la mencionada metodología a un caso de estudio, demostrando así que lo propuesto era viable funcionalmente. Bohórquez, Puello y Tovar (2014) concluyeron que la metodología AODDEI es más versátil, mediante el uso de la ingeniería de software, para la creación de objetos virtuales educativos en realidad aumentada..

Fracchia, Alonso y Martins (2014) buscaron mostrar los resultados del uso de la realidad aumentada en la enseñanza de temas que estén relacionados con Ciencias Naturales en el nivel primaria. Fracchia, Alonso y Martins (2014) concluyeron que con el uso de la realidad aumentada se mejora en gran forma el rendimiento académico.

Ierache et al. (2014) buscaron facilitar a los docentes la enseñanza de los contenidos y aumentar la participación de los alumnos utilizando un juego de mesa. Ierache et al. (2014) concluyeron que la herramienta de realidad aumentada presentada contribuye a enriquecer los métodos de enseñanza.

Jeřábek, Rambousek y Wildová (2014) analizaron los aspectos específicos de la percepción visual y enumera las características de los sistemas y aplicaciones de realidad aumentada desde el punto de vista perceptivo Jeřábek, Rambousek y Wildová (2014) concluyeron que la realidad aumentada puede aumentar el valor informativo del contenido percibido o mediado y, simultáneamente, proporcionar varios niveles de medialidad o modalidad.

Moralejo et al. (2014) presentaron avances conseguidos en el diseño de una herramienta denominada AuthorAR, con el objetivo de crear actividades educativas basadas en la realidad aumentada (RA). Moralejo et al. (2014) concluyeron que con la ayuda de una docente de educación especial, la plantilla vinculada a la composición de frases tiene un efecto significativo en los ejercicios de procesos de

comunicación, adhesión de vocabulario y de obtención del lenguaje.

Abd, Mohammed y Sulaiman (2015) evaluaron la percepción de los estudiantes sobre la función de un aplicativo móvil de realidad aumentada dirigida hacia la enseñanza y aprendizaje de microprocesadores. Abd, Mohammed y Sulaiman (2015) realizaron este estudio sobre la base del modelo ADDIE que consta de cinco fases: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación. Abd, Mohammed y Sulaiman (2015) concluyeron que los estudiantes percibieron el uso de la realidad aumentada de forma positiva en base a la puntuación media promedio. Sin embargo, la desventaja de esta aplicación es el uso de imágenes en comparación con el uso del microprocesador real como objeto de aprendizaje.

Alejos y Lazo (2015) diseñaron, desarrollaron y evaluaron la utilización de un instrumento apoyado en realidad aumentada como soporte a la enseñanza y aprendizaje de ciencias en alumnos de primaria. Alejos y Lazo (2015) utilizaron la metodología de desarrollo ágil Scrum en el desarrollo del proyecto. Alejos y Lazo (2015) concluyeron que el uso de una interfaz de usuario amigable mediante la realidad aumentada generó un cambio relevante en la enseñanza y aprendizaje de ciencias, sirviendo de ayuda a los estudiantes.

Alvites (2015) describió cómo ha ido evolucionado la realidad aumentada desde que inició, su aplicación y que herramientas se desarrollan. Alvites (2015) concluyó que tener la realidad aumentada como recurso o herramienta didáctica, publicitaria, de entrenamiento entre otros para diversos campos proporciona la posibilidad de explorar nuevas formas de enseñar y aprender, de brindar información, datos y un amplio bagaje de exploración en situaciones impensables.

Arcos (2015) creó un ambiente lúdico, interactivo y colaborativo que se relacione con las habilidades intelectuales señaladas por Vygotsky y Bruner adquiridas por los niños mediante la implementación del software Arcos (2015) concluyó que el software educativo mejoró el proceso de aprendizaje de los niños estimulando las macrodestrezas de los mismos.

Bacca et al. (2015) presentaron una aplicación de AR móvil basada en marcadores llamada Paint-cAR para respaldar el proceso de aprendizaje de reparación de pintura en un automóvil en el contexto de un programa de educación vocacional para el mantenimiento de automóviles. Bacca et al. (2015) concluyeron que el impacto de las aplicaciones móviles de AR aumenta la motivación, especialmente en las dimensiones de confianza y satisfacción.

Badia et. al. (2015) interrelacionaron la percepción que tienen los profesores sobre los beneficios educativos que ofrece la tecnología digital y sus usos en las aulas. Badia et. al. (2015) concluyeron que el artículo profundiza en el conocimiento utilizable sobre los factores influyentes en la integración pedagógica de la tecnología en las aulas.

Buenaventura (2015) desarrolló una aplicación móvil de realidad aumentada como herramienta pedagógica para enseñar el tema La Tierra y Sus Capas. Buenaventura (2015) utilizó la metodología RUP en el desarrollo del proyecto. Buenaventura (2015) concluyó que el uso de la aplicación móvil de realidad aumentada en clase tuvo gran aprobación entre los estudiantes, mostrando estos atención a las indicaciones del docente, predisposición al uso de la aplicación y así como el pedido del uso seguido de la aplicación en las demás áreas.

Cascales (2015) buscó concentrar el impacto generado en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los alumnos de educación infantil por la realidad aumentada, procurando conocer de qué forma se mejora la calidad de la educación. Cascales (2015) realizó la investigación de tipo cuasi experimental. Cascales (2015) concluyó que, con el uso de la Realidad Aumentada, los alumnos mejoran y aumentan considerablemente los conocimientos adquiridos siendo esto valorado de forma positiva dentro del proceso enseñanza - aprendizaje.

Chen, Ho y Lin (2015) desarrollaron un sistema de AR e intenta determinar su ventaja y sus inconvenientes. Chen, Ho y Lin (2015) concluyeron que después de realizarse la prueba piloto, los estudiantes están considerablemente interesados y satisfechos con el sistema de AR.

Coimbra, Cardoso y Mateus (2015) definieron la realidad aumentada presentando estudios enfocados en educación asimismo incluyeron aspectos metodológicos sobre creación de contenido en realidad aumentada. Coimbra, Cardoso y Mateus (2015) concluyeron que los desafíos que actualmente se enfrentan a los métodos de enseñanza, la adquisición y la subsiguiente consolidación de los conocimientos se pueden enfrentar, en cierta medida, mediante la aplicación de las tecnologías disponibles.

Díaz, Hincapié y Moreno (2015) demostraron las diferentes ventajas que ofrece la realidad aumentada en efectos de aprendizaje. Díaz, Hincapié y Moreno (2015) concluyeron que para determinar cómo el tipo de contenido afecta la experiencia de aprendizaje del estudiante, se debe al diseño experimental en el que el alumno interactúa con la aplicación realidad aumentada.

García-Bermejo, Joo y Martínez (2015) establecieron las relaciones entre el contenido educativo del patrimonio local mediante la realidad aumentada, los procesos de aprendizaje mediante dispositivos móviles. García-Bermejo, Joo y Martínez (2015) concluyeron que el uso y la creación del programa SNPM-RA con la temática del patrimonio urbano y con un valioso significado en la identidad local, se presenta como una moderna forma de exhibición de contenidos en los contextos de uLearning-mLearning.

Kysela y Štorková (2015) describieron la tecnología de la realidad aumentada (AR) y cómo se puede utilizar esta tecnología en la educación. Kysela y Štorková (2015) concluyeron que la realidad aumentada tiene un gran potencial como medio para resaltar características interesantes y dar vida a la historia a través del contenido multimedia en un dispositivo móvil.

Sannikov et al. (2015) implementaron contenido educativo interactivo utilizando tecnologías de realidad aumentada y visualización 3D en secundaria. Sannikov et al. (2015) concluyeron que mediante la realidad aumentada se mejora la motivación en diferentes áreas.

Suárez-Warden, Barrera y Neira (2015) implementaron una actividad grupal de Interacción Humano-Computadora (HCI). Suárez-Warden, Barrera y Neira (2015) concluyeron que la realidad aumentada ayudara en las áreas educativas, debe ganar más atención y mayor compromiso para el aprendizaje.

Arbildo y Tello (2016) mejoraron el conocimiento e identidad del patrimonio histórico cultural en los visitantes al Museo Iquitos mediante el uso de un aplicativo móvil de realidad aumentada. Arbildo y Tello (2016) realizaron la investigación de tipo descriptivo y utilizaron la metodología de desarrollo ágil eXtreme Programming (XP). Arbildo y Tello (2016) concluyeron que los resultados obtenidos demuestran la facilidad del uso del aplicativo móvil, siendo del gusto de los visitantes, y demostrando así que la tecnología es un factor importante para mejorar el conocimiento de los hechos históricos de la localidad.

Bala y Bicen (2016) mostraron el efecto de la Realidad Aumentada y la Integración del Código QR en los logros y puntos de vista de los estudiantes de pregrado que toman el curso de computación. Bala y Bicen (2016) concluyeron que la realidad aumentada incremento el nivel del rendimiento del grupo según los resultados obtenidos del estudio.

De la Horra (2016) reveló las diferentes características que posee la realidad aumentada en el entorno educativo y formativo. De la Horra (2016) concluyó que la versatilidad y fácil manejo de la realidad aumentada hacen que el usuario o los usuarios se sientan de manera cómoda durante el proceso de aprendizaje.

Delgado y Salazar (2016) implementaron un sistema de enseñanza interactiva con realidad aumentada relacionado al cuerpo humano y sus sistemas para mejorar el rendimiento académico. Delgado y Salazar (2016) realizaron la investigación de tipo experimental y utilizaron la metodología de desarrollo ágil eXtreme Programming (XP). Delgado y Salazar (2016) concluyeron que con la implementación del sistema se mejoró el rendimiento académico en los estudiantes, así como también mejoró la comprensión de conocimientos a través de la observación logrando tener una relación entre lo aprendido y aplicarlo.

Eyzaguirre, León y Gomez (2016) describieron la arquitectura de software usada para el desarrollo de Cultiventura mediante tecnologías de videojuego y realidad aumentada. Eyzaguirre, León y Gomez (2016) concluyeron que la arquitectura propuesta permitió sistematizar, organizar y sistematizar los componentes en el desarrollo de Cultiventura, logrando una visualización de la comunicación de estos elementos entre sí y el efecto que tienen tanto en los requerimientos funcionales como en los no funcionales.

Quispe (2016) mejoró la visualización del contenido de libros tradicionales mediante un prototipo de realidad aumentada y el uso de las imágenes de los libros como marcadores para añadir objetos en 3d. Quispe (2016) realizó la investigación de tipo experimental y utilizó la metodología de ágil Mobile-D. Quispe (2016) concluyó que mediante el uso del prototipo de realidad aumentada se mejoró la interacción visual de los estudiantes con el contenido de los libros educativos tradicionales.

Ramirez (2016) determinó la influencia de materiales educativos basados en realidad aumentada en el rendimiento de los estudiantes de esta institución. Ramirez (2016) realizó la investigación de tipo aplicada, con un diseño experimental, y empleando la técnica de observación. Ramirez (2016) concluyó que se mejoró el rendimiento académico mediante el uso y acceso de los materiales educativos basados en realidad aumentada y potenciando la enseñanza a través de la motivación generada por esta tecnología.

Sarracino (2016) buscó el uso de los dispositivos móviles con realidad aumentada con el fin de lograr una experiencia más emocionante del museo tomando en cuenta al Museo de Juguete de Nápoles. Sarracino (2016) concluyó que mediante la pantalla de los dispositivos móviles los juguetes dejan de ser objetos estáticos o de colección y toman vida y mostrarse en todo su esplendor en la dimensión digital, gracias a la Realidad Aumentada.

Abásolo et al. (2017) estudiaron, desarrollaron y evaluaron distintas aplicaciones de realidad virtual, realidad aumentada y juegos, especialmente aquellas que brindan apoyo en el proceso de enseñanza - aprendizaje. Abásolo et al. (2017) concluyeron

que brindar herramientas basadas en realidad aumentada, realidad virtual e interacción tangible mejoran notablemente el proceso de enseñanza - aprendizaje.

Alcántara (2017) indagó el impacto del uso de una aplicación móvil de realidad aumentada en el rendimiento académico en los. Alcántara (2017) desarrolló la investigación de tipo aplicada y utilizó la metodología Scrum. Alcántara (2017) concluyó que con el uso del aplicativo móvil de realidad aumentada se mejoró el rendimiento académico, asimismo hubo mejoras en el aspecto de la motivación para el aprendizaje en los estudiantes.

Chimbo y Jiménez (2017) buscaron permitir la introducción de una nueva herramienta didáctica que sirva de apoyo para la excelencia en el aprendizaje de niños y niñas de seis a nueve años. Chimbo y Jiménez (2017) concluyeron que el uso del Sistema de Realidad Aumentada con Asistente Robótico sirve como herramienta didáctica de apoyo, permitiendo reforzar los conocimientos adquiridos en clases.

Córdova (2017) desarrolló un navegador de realidad aumentada que reconozca marcadores. Córdova (2017) realizó la investigación de tipo aplicada y utilizó la metodología Scrum. Córdova (2017) concluyó que la implementación del navegador de realidad aumentada que reconozca marcadores cumple con el estándar ARML 2.0

Fuertes (2017) desarrolló un aplicativo móvil de realidad aumentada de tal forma que esta sea un instrumento en el cual sirva de apoyo para la mejora del proceso de enseñanza – aprendizaje. Fuertes (2017) concluyó que el uso del aplicativo móvil de realidad aumentada incrementó el rendimiento académico y obtuvo una buena aceptación en los alumnos.

Toledo y Sánchez (2017) investigaron los efectos del uso de la realidad aumentada en entornos educativos. Toledo y Sánchez (2017) utilizaron una muestra de 46 alumnos y realizaron una investigación de diseño cuasi experimental. Toledo y Sánchez (2017) concluyeron que el uso de la realidad aumentada revela una mejora

relevante en el proceso de aprendizaje.

Albuja y Cadena (2018) presentaron una aplicación móvil de realidad aumentada para la estimulación del desarrollo cognitivo en niños de quinto y sexto año en el área de Ciencias Naturales. Albuja y Cadena (2018) utilizaron la metodología CROA para el desarrollo y SCRUM para la planificación. Albuja y Cadena (2018) concluyeron que la Realidad Aumentada, aplicaciones móviles, objetos de aprendizaje y entornos virtuales de enseñanza aprendizaje sirven como material educativo ya que se adaptan rápidamente a los requerimientos pedagógicos propuestos por los docentes.

Alhumaidan, Pui y Selby (2018) presentaron el proceso de co-diseño de involucrar a los niños de la escuela primaria en el diseño y evaluación de un libro de texto de AR para la experiencia de aprendizaje colaborativo. Alhumaidan, Pui y Selby (2018) concluyeron que cómo AR se puede integrar en el currículo de la escuela para una experiencia de AR en colaboración que tenga en cuenta el aprendizaje y las características de usabilidad.

Bilyatdinova, Klimova y Karsakov (2018) presentar una revisión de las prácticas existentes en la enseñanza de cursos de Realidad Aumentada. Bilyatdinova, Klimova y Karsakov (2018) concluyeron que los métodos de enseñanza y las herramientas de evaluación, que se aplican en los cursos, permiten cumplir los objetivos del currículo y el desarrollo de habilidades.

Iftene y Trandabăț (2018) presentaron cuatro aplicaciones de realidad aumentada, creadas con el fin de mejorar las habilidades de comunicación y colaboración (dos de ellas) y para facilitar el aprendizaje de la biología y la geografía (las otras dos). Iftene y Trandabăț (2018) concluyeron que una de las contribuciones del uso de imágenes, modelos 3D, sonidos y animaciones es que atrae más estudiantes que la enseñanza clásica, también les permiten a los estudiantes retener información nueva más fácilmente, y las pruebas diseñadas como juegos contribuyen a reducir su estrés.

Preciado y Silva (2018) desarrollaron un juego basado en realidad aumentada llamado Memolurgia, el cual permite conocer la metalurgia de la cultura Moches y usarlo en modo de prueba. Preciado y Silva (2018) realizaron la investigación de tipo aplicada y utilizaron la metodología ágil Scrum. Preciado y Silva (2018) concluyeron que el videojuego permitía a los usuarios aprender de una manera más lúdica definiciones y contexto de la cultura Moche.

Yip et al. (2018) mejoraron la experiencia de aprendizaje de los estudiantes y aumentar su comprensión de temas complejos al incorporar un aplicativo móvil de realidad aumentada (AR) en un taller de costura. Yip et al. (2018) concluyeron que la realidad aumentada mejora la experiencia de aprendizaje de los estudiantes y aumenta su comprensión de conceptos complejos en términos de aprendizaje y procesamiento espacialmente relacionados.

Zhou et al. (2018) propusieron un modelo de aprendizaje que beneficia tanto de los aspectos de interacción humano-computador como de los aspectos pedagógicos diseñando e implementando una aplicación educativa de ensamblaje de computadora en realidad virtual utilizando HTC Vive, que es un auricular que brinda experiencia de inmersión. Zhou et al. (2018) concluyeron que con este tipo de tecnología como la realidad aumentada hace que el aprendizaje sea interesante y fomente el compromiso, sino que también mejora la construcción del conocimiento.

### **Aplicativo Móvil**

Alcántara (2017, p. 13) manifestó que un aplicativo móvil, también llamado app, es un programa informático diseñado para ser efectuado en smartphones, tablets u otros dispositivos móviles, realizando tareas concretas de ocio, productividad, educativas de servicio, etc.

### **Tipos de aplicaciones móviles**

- **Aplicaciones nativas**

Alcántara (2017, p. 13) explicó que las aplicaciones nativas se desarrollan con el software ofrecido por cada sistema operativo, conocido también como SDK. Por tal razón las aplicaciones nativas se realizan para cada plataforma (Android, iOS

y Windows Phone). Entre sus principales ventajas tenemos: que su funcionamiento es sencillo y constante para el sistema que fue desarrollado; así también, de su no dependencia de internet para funcionar.

- **Aplicaciones web**

Alcántara (2017, p. 14) explicó que las aplicaciones web son desarrolladas generalmente como mezcla de HTML, CSS y JavaScript. Llamadas también WebApps, son multiplataforma. Entre sus principales ventajas tenemos: que no explotan al máximo las propiedades del dispositivo móvil.

- **Aplicaciones híbridas**

Alcántara (2017, p. 14) explicó que estas son una mezcla de las aplicaciones nativas y web. Se desarrolla utilizando HTML, CSS y JavaScript, pero se compila y empaqueta de forma que resulta como una web nativa.

Entre sus principales ventajas tenemos: permite su distribución mediante las tiendas o stores de la o las plataformas para las que se desarrolló; así también, el uso tanto de los recursos del dispositivo como del sistema operativo.

## **Desarrollo de aplicaciones móviles**

- **Android**

Alcántara (2017, p. 24) señaló que para Android las aplicaciones se desarrollan usando el lenguaje Java, pero con librerías propias de Android. Para su desarrollo se descarga el software Android Studio, el cual ofrece las herramientas necesarias y simuladores de diferentes tipos de dispositivos para el óptimo desarrollo de una app.

- **iOS**

Alcántara (2017, p. 25) señaló para iOS las aplicaciones se desarrollan usando el lenguaje Objective-C, requiriendo amplios conocimientos de Programación Orientada a Objetos. Para desarrollar aplicaciones para iOS se necesita el SDK Xcode, de descarga gratuita.

- **Windows Phone**

Alcántara (2017, p. 25) señaló que las aplicaciones para iOS se desarrollan usando el lenguaje C# y otras librerías exclusivas de Windows Phone. Para desarrollar aplicaciones para Windows Phone se requiere tener instalado Microsoft Visual Studio.

### **Realidad Aumentada**

Cascales (2015, p. 112) sostuvo que la definición más exacta sobre la realidad aumentada es la de Azuma (1997) pionero en el estudio, la cual nos presenta la realidad aumentada como un grupo de tecnologías que acoplan imágenes reales y virtuales, interactivamente y en tiempo real, interactivamente y en tiempo real, de tal forma que posibilita adicionar información virtual sobre lo que el usuario perciba de la realidad

Blázquez (2017, p. 2) definió a la realidad aumenta como la información agregada que se alcanza de la observación de un entorno, distinguido mediante la cámara de un dispositivo que ya tiene instalado un software específico. Cubillo, Martin, Castro y Colmenar (2014, p. 244) señalaron que la realidad aumentada es un sistema interactivo que toma información real como entrada y reemplaza la realidad con nueva información digital en tiempo real. Esta nueva información incluye imágenes, texto, videos, objetos 3D, etc.

Sarracino (2016, p.12) explicó que hay que saber diferenciar entre realidad aumentada y virtual, señalando que la realidad virtual sumerge en un mundo virtual que es producido por un ordenador, en cambio la realidad aumentada mezcla la realidad percibida por el sujeto con otra realidad generada por computadora para proporcionar más información para el entorno real.

### **Elementos de la Realidad Aumentada**

Se conforma por:

- **Cámara:** Es un dispositivo que captura imágenes del mundo real, ya sea una cámara web o la cámara de un dispositivo móvil.
- **Procesador:** Elemento que enlaza la imagen con la información que se ha de añadir.

- **Marcador:** Se encarga de propagar las ilustraciones creadas por el procesador.
- **Software:** Es el programa informático que atrapa los datos reales y los cambia a realidad aumentada.
- **Pantalla:** Muestra la mezcla de elementos reales y virtuales.
- **Activador:** Este es el elemento que utiliza el software para explorar el entorno físico y elegir la información virtual para agregar. Puede ser un código QR, marcadores, fotos u objetos, señales de GPS, gafas, Google Glass o lentes de contacto biónicos.

### **Niveles de Realidad Aumentada**

Estos son:

- **Nivel 0 (Enlazado con el mundo físico):** Activados mediante los códigos QR enlazándonos con sitios web.
- **Nivel 1 (Realidad aumentada con marcadores):** Activados mediante marcadores, imágenes en blanco y negro, cuadrangulares y/o con dibujos esquemáticos que al momento de ser escaneados se tendrá un modelo 3D.
- **Nivel 2 (Realidad aumentada sin marcadores):** Activados mediante imágenes, objetos o localizaciones GPS.
- **Nivel 3 (Visión Aumentada):** Utiliza dispositivos especiales como Google Glass o incluso lentillas biónicas especiales que proyectan las escenas de RA en nuestros ojos.

### **Herramientas de desarrollo para implementación de aplicaciones de realidad aumentada**

Estos son:

- **ARToolKit:** Es una amplia biblioteca para crear y desarrollar aplicaciones de realidad aumentada.
- **Blender:** Es un programa multiplataforma, empleado fundamentalmente para modelar, iluminar, renderizar animar y crear gráficos en 3D.
- **Vuforia:** Es una plataforma de desarrollo de aplicaciones de realidad aumentada para Android y iOS.
- **Unity:** Es un motor de videojuego multiplataforma para implementar contenido de realidad aumentada.

- **AR-Media:** Es un complemento diseñado para el mejoramiento de software de terceros que presenten funciones de realidad aumentada.
- **HP-Reveal:** Llamado antes Aurasma, realiza contenidos de realidad aumentada en línea, contando con una aplicación para IOS y Android.
- **NyARToolKit:** Es un SDK de código abierto para el desarrollo de aplicaciones de realidad aumentada activadas mediante el reconocimiento de marcadores.
- **Viur:** Es una plataforma que posibilita la creación rápida y segura de experiencias digitales mediante un portal de gestión de contenidos que te permite subir y editar videos y animaciones 3D.
- **Blippar:** Es una plataforma que posibilita la creación de realidad aumentada, para después ser publicada mediante una variedad de herramientas, con un SDK que integra la realidad aumentada en sus aplicaciones existentes.

### **Realidad Aumentada en la Educación**

Cubillo, Martin, Castro y Colmenar (2014, p. 244) explicaron que la realidad aumentada en el sector educativo, proporciona grandes oportunidades en diferentes disciplinas como la ciencia o ingeniería, ya que estas disciplinas implican en su currículum una perspectiva práctica.

Blázquez (2017, p. 26) sostuvo que es importante no perder las metas y objetivos a alcanzar cuando se utiliza la tecnología. Es importante utilizar recursos como la realidad aumentada para enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje y no perderse.

Delgado y Salazar (2016, p. 17) mencionaron que uno de los usos más usuales de la realidad aumentada en la educación es el proyecto Libro Mágico de un grupo de activistas de HIT de Nueva Zelanda. En este proyecto, los estudiantes utilizaron un visor móvil para leer un libro real y navegar por contenido virtual en páginas reales. Luego, cuando los estudiantes vean su escena de realidad aumentada favorita, pueden ingresar a esa escena y experimentarla en un entorno virtual inmersivo.

### **Proceso de Enseñanza**

Tintaya (2016, p. 80) explicó que la enseñanza refiere a un proceso de influencia

por parte de una persona sobre otra, es decir que desde la perspectiva en que se define la educación y el aprendizaje, la enseñanza se entiende como un proceso de organización y disposición de condiciones que facilitan el aprendizaje.

Cousinet (2014, p. 1) explicó que enseñar es comunicar o transmitir conocimientos que no poseen sobre una materia o curso a los alumnos. Estos conocimientos no se equivocan con diversas informaciones, deslindándose de estas porque tienen un valor tanto utilitario como cultural, colocando como ejemplo la utilidad del conocimiento de los principios de la física de tal forma que se logre un conocimiento de los principios de la hidrostática o de la electricidad.

### **Proceso de Aprendizaje**

García, Fonseca y Concha (2017, p. 5) explicaron que para aprender es imprescindible relacionar lo nuevo con las ideas previas existentes como estructura de acogida, por lo que el aprendizaje es un proceso de contraste, de modificación de esquemas, de conocimientos, logrando que sea significativo, esto quiere decir real y a largo plazo.

Meza (2013, p. 195) explicó que el aprendizaje se define como una actividad cognitiva constructiva, ya que supone el establecimiento de aprender y la secuencia de acciones para lograr aprender.

- **Rendimiento Académico**

Delgado y Salazar (2016, p. 7 - 8) explicaron que el rendimiento académico es el propósito logrado por parte de los estudiantes como una medición de las capacidades respondientes manifestadas, estimando a lo que el alumno ha logrado aprender como resultado de una enseñanza.

- **Asistencia del alumnado**

Covadonga de la Iglesia y Gracia (2010, p. 997) sostuvieron que la asistencia escolar tiene un gran efecto en el éxito académico así como también en la valoración de la enseñanza impartida por los docentes hacia ellos.

Los datos se obtendrán de los registros de asistencia de los alumnos.

- **Efectividad del Aprendizaje**

Loa (2017, p. 42) sostuvo que la efectividad es aquella capacidad de lograr el efecto en cuestión con el mínimo de recursos viables posibles y maximizando el número de participaciones.

Los datos se obtendrán a partir de las participaciones que realiza el estudiante en el proceso de aprendizaje.

### **Las TIC's en el proceso de enseñanza y aprendizaje**

Las TIC's en la educación aumentan las oportunidades educativas en el proceso de educación-aprendizaje al crear un entorno educativo virtual, contribuir a los sistemas de aula existentes, facilitar la comunicación educativa, entre otros.

Lanuza, Rizo y Saavedra (2018, p. 17) indicaron que en la actualidad la adhesión de las TIC's en este proceso educativo forman un cimiento significativo en la interacción del estudiante y el docente, siendo un instrumento que de alguna u otra manera conlleva un cambio en el aula de clase. Señalan también que las TIC's simbolizan nuevas maneras de expresión y, así también, nuevos modelos de participación y recreación cultural sobre la base de un nuevo concepto de alfabetización digital.

Según Delgado y Salazar (2016, p. 9), el uso de medios tecnológicos en el marco de las herramientas educativas que representan el nuevo paradigma y, como ocurre con todos los cambios e innovaciones, el uso y la gestión deben coordinarse y adaptarse para ser adecuadamente introducidos. La actitud del estudiante ofrece una variedad de interoperabilidad, desde resultados continuos, investigación, hasta cambios continuos en el contenido y el procedimiento.

Los beneficios de las TIC's incluyen una mayor diversidad metodológica, un mayor liderazgo de los estudiantes, una mejor comprensión de ciertos tipos de información y el acceso a nuevos entornos y situaciones. Esto no solo trae desventajas como distracciones y cursos de capacitación deficientes, sino que también los priva de habilidades y competencias importantes.

## Metodología de Desarrollo RAD (Rapid Application Development - Desarrollo Rápido de Aplicaciones)

Cesario (2017, p. 33) mencionó que la metodología RAD permite desarrollar un aplicación de manera rápida, totalmente funcional y de buena calidad dentro de un tiempo corto y mínima planeación.

Consiste en 4 fases: planeación de requerimientos, diseño, construcción y corte y cambio.

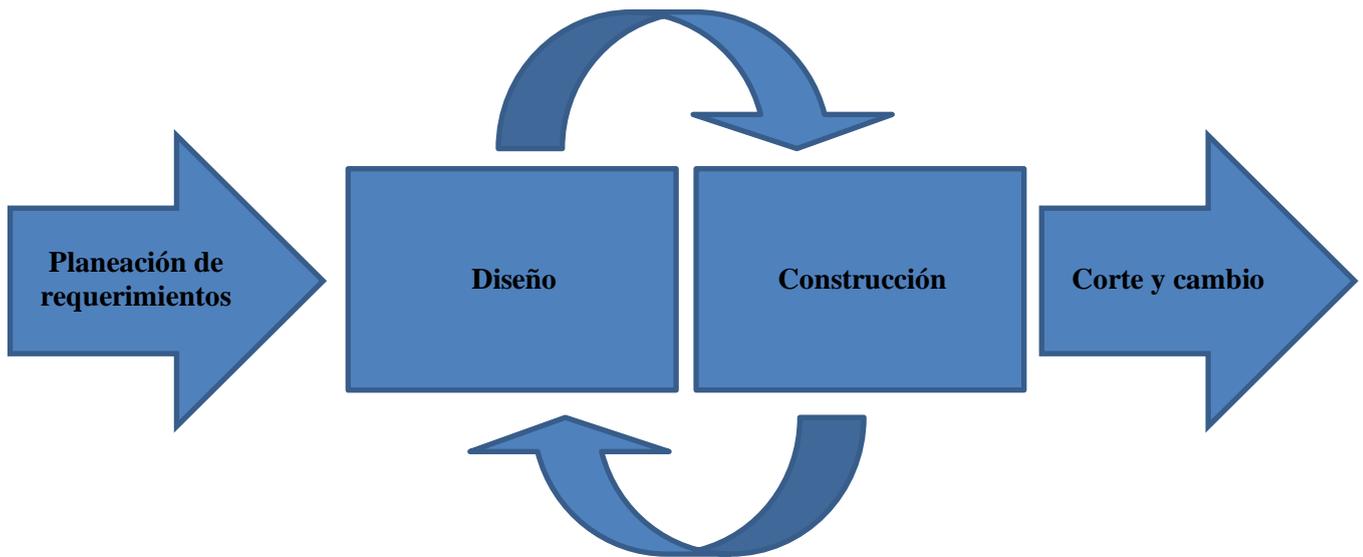


Figura 1: Fases de RAD

- **Planeación de requerimientos**

Cesario (2017, p. 33) señaló que en esta fase se combina tanto elementos de planeación como análisis de sistemas. En esta fase se concuerda acerca de las necesidades del negocio, así como también del alcance del proyecto, restricciones y requerimientos. Esta fase termina cuando hay consenso en el equipo en las cuestiones claves y obtiene la autorización necesaria para continuar. Esta fase termina cuando hay consenso entre los involucrados y se consigue la autorización para continuar.

- **Diseño**

Cesario (2017, p. 33) señaló que en esta fase se desarrollan modelos y prototipos que representan el proceso de entrada y salida. Los diseños permiten interactuar

al usuario para analizar, modificar y aprobar un modelo funcional que satisfaga sus necesidades.

- **Construcción**

Cesario (2017, p. 34) señaló que en esta fase se enfoca a las tareas del desarrollo de la aplicación.

- **Corte y cambio**

Cesario (2017, p. 34) señaló que en esta fase se ubican las tareas de pruebas y capacitación al usuario. En comparación a los métodos tradicionales, todo el proceso es comprimido, resultando una aplicación puesta en operación mucho más pronto de lo esperado.

### **III. MÉTODO**

### **3.1. Diseño de investigación**

Hernández y Mendoza (2018, p. 101) manifestaron que dicha investigación realiza fundamentalmente dos objetivos: elaborar tanto conocimiento como teorías (investigación básica) y solucionar problemas (investigación aplicada). La presente investigación presenta un tipo de estudio aplicado, con el objetivo de encontrar soluciones a problemas y/o necesidades identificadas.

Hernández y Mendoza (2018, p. 103) señalaron que el enfoque cuantitativo utiliza la recopilación de datos para probar hipótesis, identificar patrones de comportamiento y probar la teoría basada en mediciones numéricas y análisis estadístico.

La presente investigación presenta un enfoque cuantitativo, porque generara datos, así como información las cuales serán convertidas en números para su medición.

Hernández y Mendoza (2018, p. 107) indicaron que el diseño de pre - experimental de pre y post prueba con un solo grupo, el grado de control es mínimo sirviendo de forma general como una primera aproximación al problema de investigación en la realidad.

La presente investigación presenta un diseño de tipo pre - experimental, porque se manobra la variable independiente (aplicativo móvil con realidad aumentada) para visualizar los efectos que tiene en la variable dependiente (proceso de enseñanza).

### **3.2. Variables y operacionalización**

#### **Variables**

Villasís y Miranda (2016, p. 306) señalaron que la variable independiente es todo aquel aspecto considerado como la razón de la relación entre variables. La variable independiente es el Aplicativo Móvil de Realidad Aumentada, consistiendo en una aplicación móvil que trabajara con internet, haciendo uso de la cámara posterior para registrar el código QR y mostrar el contenido que yace dentro de dicho código QR. El uso de esta tecnología apoyara en gran manera al docente en el desarrollo de clases de una forma más didáctica.

Villasís y Miranda (2016, p. 306) señalaron que la variable dependiente es el efecto o resultado originado por la acción de la variable independiente.

La variable dependiente es el Proceso de Enseñanza, el cual se mide mediante la dimensión Aprendizaje y sus indicadores Rendimiento Académico, Asistencia del alumnado y Efectividad del aprendizaje.

### Matriz de operacionalización de variables

Tabla 1: Operacionalización de las variables

VARIABLE INDEPENDIENTE: APLICATIVO MÓVIL DE REALIDAD AUMENTADA						
	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	ESCALA
<b>APLICATIVO MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA</b>	Alcántara (2017, p. 13) manifestó que un aplicativo móvil, también llamado app, es un programa informático diseñado para ser ejecutado en smartphones, tablets y otros dispositivos móviles, realizando tareas concretas de ocio, productividad, educativas de servicio, etc. Cubillo, Martín, Castro y Colmenar (2014, p. 244) afirmaron que la R.A. es un sistema interactivo que tiene como entrada la información del mundo real y superpone la realidad con nueva información digital en tiempo real, siendo esta nueva información: imágenes, textos, videos, objetos 3D, etc.	Consiste en una aplicación móvil que permite trabajar mediante marcadores, y hace uso de la cámara para capturar dicho código y reproducirlo mediante la realidad aumentada.				
VARIABLE DEPENDIENTE: PROCESO ENSEÑANZA						
<b>PROCESO ENSEÑANZA</b>	Cousinet (2014, p. 1) explicó que enseñar es comunicar o transmitir conocimientos sobre una materia o curso a los alumnos que ellos no poseen. Esos conocimientos no se equivocan con cualquier tipo de informaciones, deslindándose de estas porque tienen un valor tanto utilitario como cultural, colocando como ejemplo el conocimiento de los principios de la física es útil para lograr el conocimiento de los principios de la hidrostática o de la electricidad.	La variable Proceso de enseñanza a través de 01 dimensión: Aprendizaje	<b>APRENDIZAJE</b>	<b>Rendimiento académico</b>  <b>Asistencia del alumnado</b>  <b>Efectividad de Aprendizaje</b>	<b>REGISTRO DE OBSERVACIÓN</b>	<b>ESCALA DE RAZÓN</b>

### 3.3. Población, muestra y muestreo

#### Población

Arias, Villasís y Miranda (2016, p. 202) explicaron que la población es un grupo de casos, definidos, limitados y accesibles, que serán de referencia para elegir la muestra.

En la presente investigación la población está conformada por 55 alumnos del nivel Primaria del Colegio Juan Enrique Pestalozzi.

## **Muestra**

Arias, Villasís y Miranda (2016, p. 206) explicaron que la muestra es el número específico de la población, de donde se recoge la información para el desarrollo del estudio.

En la presente investigación como tamaño de la muestra se eligió a 15 alumnos de 6º grado de primaria.

## **Tipo de Muestreo**

Arias, Villasís y Miranda (2016, p. 205) explicaron que el muestreo se clasifican en: muestreos probabilísticos y no probabilísticos.

Arias, Villasís y Miranda (2016, p. 205) señalan los elementos elegidos en las muestras no probabilísticas están relacionados por características o propósitos de la investigación.

Otzen y Manterola (2017, p. 230) señalaron que la muestra por conveniencia permite elegir aquellos casos convenientemente accesibles y próximos para el investigador.

En la presente investigación se aplicará el muestreo no probabilístico y la muestra será elegida por conveniencia.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Bernal (2010, p. 192) señaló que actualmente en la investigación científica existe diversidad de técnicas o instrumentos para recolectar información en el trabajo de campo de una determinada investigación.

La aplicación de las técnicas direcciona a obtener información, la cual se guarda en un medio material (instrumento) para su respectivo análisis posterior.

La técnica usada en la presente investigación será la Observación y de tipo No Participante.

Hernández (2014, p. 199) indicó que según Grinnell, Williams y Unrau, un correcto instrumento de medición es aquel que registra datos de observación que representan de manera confiable el concepto o variable que el investigador tiene en mente. Esta herramienta es un medio de respaldo para

la información recopilada durante la aplicación de una técnica.

El instrumento de recolección de datos usado en la presente investigación fue el registro de observación.

TÉCNICA	TIPO	INSTRUMENTO
Observación	No participante	Registro de Observación

Tabla 2: Técnica, tipo e instrumento de Recolección de Datos

Hernández y Mendoza (2018, p. 146) indicaron que una instrumento es confiable cuando su uso repetido al mismo individuo u objeto reporta resultados iguales.

Teniendo en cuenta que el instrumento usado es un Registro de Observación, no es necesario el cálculo de la confiabilidad, ya que la información es obtenida de un sistema, de forma automática.

### 3.5. Métodos de análisis de datos

Los métodos de análisis de datos utilizados son de naturaleza cuantitativa, lo que permite analizar los datos numéricamente. La recopilación de datos se utiliza para comprobar hipótesis sustentadas en mediciones numéricas y análisis estadístico.

#### **Estadística Descriptiva**

Hernández y Mendoza (2018, p. 280) indicaron que la estadística descriptiva especifica datos, valores o puntuaciones logradas para cada variable.

Rendón, Villasís y Miranda (2016, p. 398) explicaron que la estadística descriptiva expone sugerencias de resumir, de manera clara y fácil, la información de una investigación, a través de cuadros, tablas o gráficos.

#### **Estadística Inferencial**

Hernández y Mendoza (2018, p. 280) indicaron que muy a menudo, las investigaciones no solo tienen como finalidad la descripción de las distribuciones de las variables, sino también demostrar las hipótesis y universalizar los resultados alcanzados en la muestra.

La estadística inferencial se divide en: Estadística inferencial paramétrica y no paramétrica.

Tabla 3: Pruebas paramétricas vs no paramétricas

<b>Pruebas paramétricas son más apropiadas cuando:</b>	<b>Pruebas no paramétricas son más apropiadas cuando:</b>
La variable resultante/de salida Y está en un nivel de medida nominal u ordinal de medida.	La variable resultante/de salida Y está en un nivel de medida de intervalo o de razón.
Los puntajes de Y presentan una distribución no normal.	Los puntajes de Y presentan una distribución normal.
Puede a ver puntajes extremos atípicos de Y.	No hay valores extremos atípicos de Y.
Las varianzas de los puntajes no son necesariamente equivalentes entre los grupos.	Las varianzas de los puntajes Y son aproximadamente equivalentes mediante la población que corresponda a los grupos en el estudio.
La N de casos en cada grupo puede ser pequeña.	La N de casos en cada grupo es grande.

Esta tabla ha sido adaptada de “Metodología de la investigación”, por C. Cruz, S. Olivares y M. González, Grupo Editorial Patria, 2014, p. 195.

### 3.6. Aspectos éticos

La presente investigación se basó en la confiabilidad de los datos obtenidos, se adhiere a valores éticos, considera reglas, principios y comportamientos, y respeta a los autores citados para sustentar este estudio.

La presente investigación esta puesta bajo el consentimiento de la Institución Educativa “Juan Enrique Pestalozzi” quien autoriza que se trabaje con los alumnos y docentes, teniendo un compromiso de proteger la identidad de los individuos que participan en la presente investigación, además se garantiza que toda la información presentada no carecerá de credibilidad y confianza.

## **IV. RESULTADOS**

A continuación, describimos los resultados obtenidos de la investigación, usando los indicadores “Rendimiento académico”, “Asistencia del alumnado” y “Efectividad de Aprendizaje”.

Asimismo, se examina la implementación de un aplicativo móvil con realidad aumentada, en el Colegio Pestalozzi; realizándose también el proceso de los datos obtenidos de las muestras de cada indicador (pre - test y post - test) con el software IBM SPSS Statistics.

#### 4.1. Variable Dependiente: Proceso Enseñanza

##### 4.1.1. Dimensión 1: Aprendizaje

##### 4.1.1.1. Indicador 1: Rendimiento académico

Se aumentó la columna DIF los puntajes alcanzados en el pre - test y post - test.

	V1	PRE	POS	DIF
1	E1	11	15	4
2	E2	12	15	3
3	E3	10	15	5
4	E4	12	17	5
5	E5	12	18	6
6	E6	12	18	6
7	E7	13	16	3
8	E8	12	15	3
9	E9	12	14	2
10	E10	12	15	3
11	E11	13	16	3
12	E12	17	20	3
13	E13	10	15	5
14	E14	11	15	4
15	E15	9	14	5

Figura 2: Puntajes alcanzados en el pre - test, post - test y diferencia

## Cálculo de datos descriptivos

Tabla 4: Cálculos Estadísticos Descriptivos

		Estadísticos		
		PRE	POS	DIF
N	Válido	15	15	15
	Perdidos	0	0	0
Media		11,87	15,87	4,00
Desv. Desviación		1,807	1,685	1,254
Varianza		3,267	2,838	1,571
Mínimo		9	14	2
Máximo		17	20	6

## Tabla de Frecuencia

Tabla 5: Tabla de Frecuencia pre - test

		PRE			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	9	1	6,7	6,7	6,7
	10	2	13,3	13,3	20,0
	11	2	13,3	13,3	33,3
	12	7	46,7	46,7	80,0
	13	2	13,3	13,3	93,3
	17	1	6,7	6,7	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

Tabla 6: Tabla de Frecuencia post - test

		POS			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	14	2	13,3	13,3	13,3
	15	7	46,7	46,7	60,0
	16	2	13,3	13,3	73,3
	17	1	6,7	6,7	80,0
	18	2	13,3	13,3	93,3
	20	1	6,7	6,7	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

## Histograma

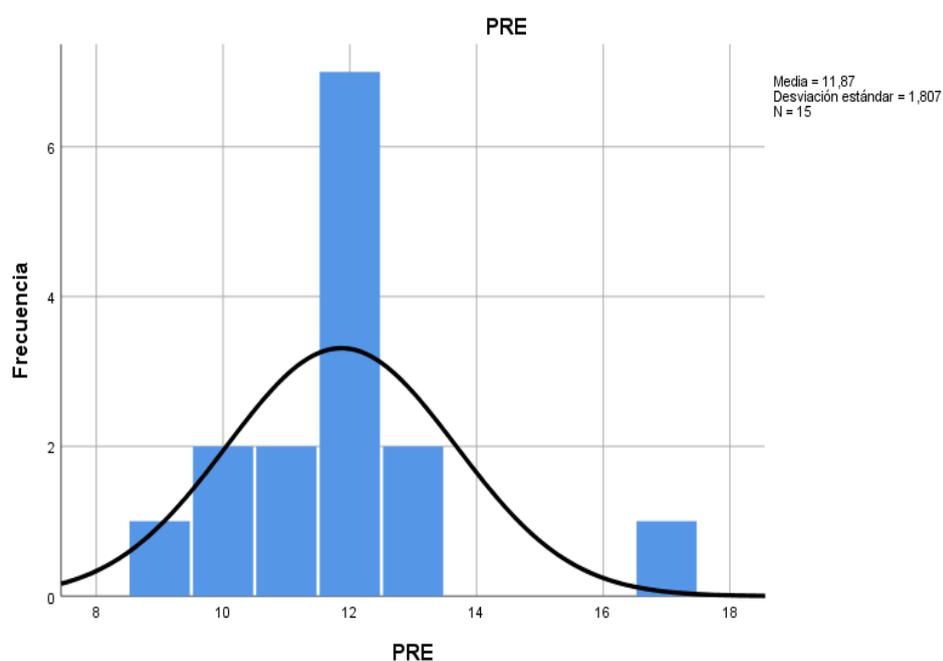


Figura 3: Gráficos de puntajes alcanzados en el pre - test

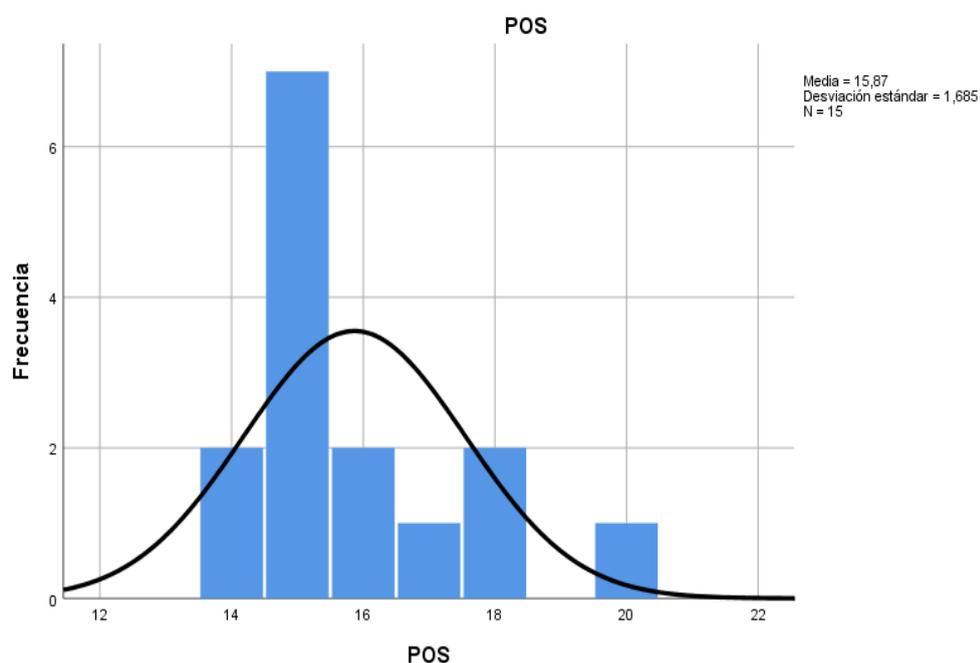


Figura 4: Gráficos de puntajes alcanzados en el post - test

En consecuencia del análisis de pre - test en la figura 3, se muestra un histograma teniendo una media de 11,87 de las notas obtenidas por el indicador rendimiento académico, con

una desviación estándar de 1,807.

Asimismo, en consecuencia del análisis de post - test en la figura 4, se muestra un histograma teniendo una media de 15,87 de las notas obtenidas por el indicador rendimiento académico, con una desviación estándar de 1,685.

### Prueba de Normalidad

Como la muestra es menor a 50, entonces para indicar si la distribución de la muestra es normal o no, se usó la Prueba de Shapiro-Wilk.

Tabla 7: Prueba de Shapiro-Wilk

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRE	,271	15	,004	,836	15	,011
POS	,297	15	,001	,835	15	,011
DIF	,254	15	,010	,887	15	,060

a. Corrección de significación de Lilliefors

Se observó en la Tabla 7, en la columna del valor de significancia (Sig) que los valores son mayores a 0.05, certificando una distribución normal del indicador.

### Prueba de Hipótesis

Conociendo que la distribución de la muestra es normal, se aplicó una Prueba Estadística Paramétrica, siendo esta la Prueba de T-Student.

La hipótesis tanto Nula y Alterna fueron las siguientes:

- **Hipótesis Nula (H<sub>0</sub>):** Un aplicativo móvil con realidad aumentada no tiene un efecto significativo en el rendimiento académico de los estudiantes de primaria del Colegio Pestalozzi.
- **Hipótesis Alternativa (H<sub>1</sub>):** Un aplicativo móvil con realidad aumentada tiene un efecto significativo en el

rendimiento académico de los estudiantes de primaria del Colegio Pestalozzi.

Tabla 8: Prueba Paramétrica de T-Student

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	POS - PRE	4,000	1,254	,324	3,306	4,694	12,358	14	,000

Siendo el valor de Sig. Asintótica (bilateral) igual a 0 y a la vez es inferior a 0.05, entonces se desestima la hipótesis nula y se admite la hipótesis alterna: Un aplicativo móvil con realidad aumentada tiene un efecto significativo en el rendimiento académico de los estudiantes de primaria del Colegio Pestalozzi.

#### 4.1.1.2. Indicador 2: Asistencia del alumnado

Se aumentó la columna DIF los puntajes alcanzados en el pre - test y post - test.

	V1	PRE	POS	DIF
1	E1	5	5	0
2	E2	2	4	2
3	E3	4	5	1
4	E4	5	5	0
5	E5	3	5	2
6	E6	3	5	2
7	E7	3	5	2
8	E8	3	4	1
9	E9	3	5	2
10	E10	5	5	0
11	E11	3	5	2
12	E12	3	5	2
13	E13	3	5	2
14	E14	3	5	2
15	E15	3	5	2

Figura 5: Puntajes alcanzados en el pre - test, post - test y diferencia

## Cálculo de datos descriptivos

Tabla 9: Cálculos Estadísticos Descriptivos

		Estadísticos		
		PRE	POS	DIF
N	Válido	15	15	15
	Perdidos	0	0	0
Media		3,40	4,87	1,47
Desv. Desviación		,910	,352	,834
Varianza		,829	,124	,695
Mínimo		2	4	0
Máximo		5	5	2

## Tabla de Frecuencia

Tabla 10: Tabla de Frecuencia pre - test

		PRE			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	2	1	6,7	6,7	6,7
	3	10	66,7	66,7	73,3
	4	1	6,7	6,7	80,0
	5	3	20,0	20,0	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

Tabla 11: Tabla de Frecuencia post - test

		POS			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	4	2	13,3	13,3	13,3
	5	13	86,7	86,7	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

## Histograma

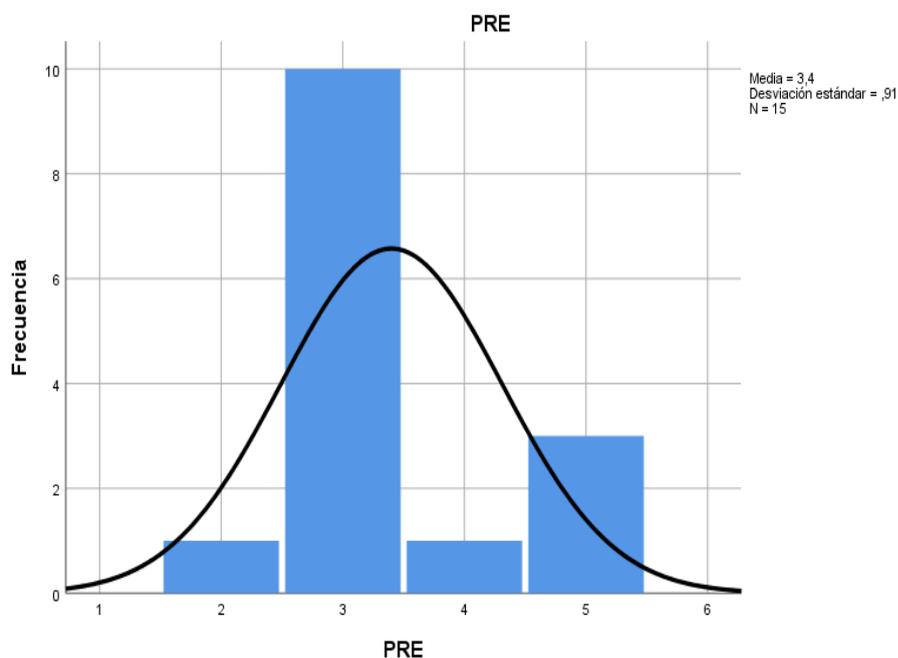


Figura 6: Gráficos de puntajes alcanzados en el pre - test

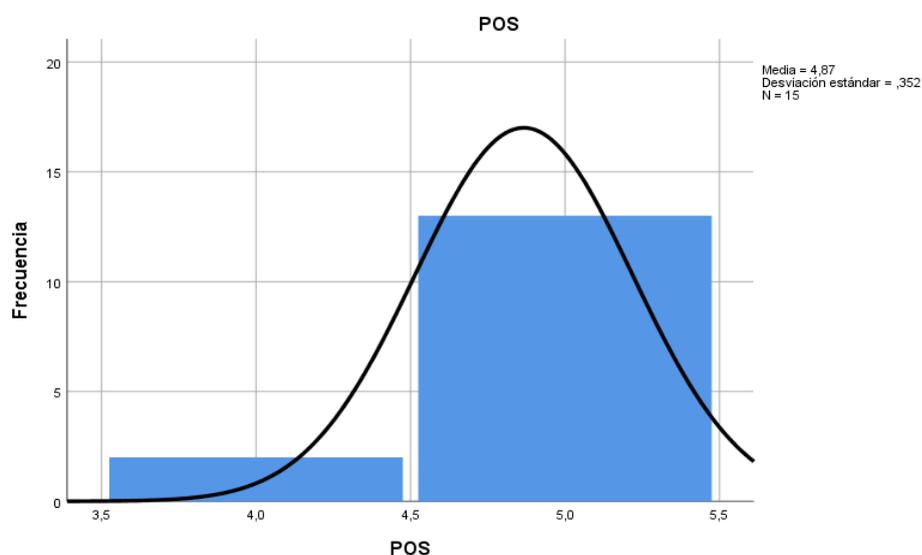


Figura 7: Gráficos de puntajes alcanzados en el post - test

En consecuencia del análisis de pre - test en la figura 6, se muestra un histograma teniendo una media de 3,4 de las asistencias obtenidas por el indicador asistencia del alumnado, con una desviación estándar de 0,91.

Asimismo, en consecuencia del análisis de post - test en la

figura 7, se muestra un histograma teniendo una media de 4,87 de las asistencias obtenidas por el indicador asistencia del alumnado, con una desviación estándar de 0,352.

### Prueba de Normalidad

Como la muestra es menor a 50, entonces para indicar si la distribución de la muestra es normal o no, se usó la Prueba de Shapiro-Wilk.

Tabla 12: Prueba de Shapiro-Wilk

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRE	,403	15	,000	,721	15	,000
POS	,514	15	,000	,413	15	,000
DIF	,405	15	,000	,649	15	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Se observó en la Tabla 12, en la columna del valor de significancia (Sig) que los valores son mayores a 0.05, certificando una distribución normal del indicador.

### Prueba de Hipótesis

Conociendo que la distribución de la muestra es normal, se aplicó una Prueba Estadística Paramétrica, siendo esta la Prueba de T-Student.

La hipótesis tanto Nula y Alterna fueron las siguientes:

- **Hipótesis Nula (H<sub>0</sub>):** Un aplicativo móvil con realidad aumentada no tiene un efecto significativo en la asistencia de los estudiantes de primaria del Colegio Pestalozzi.
- **Hipótesis Alternativa (H<sub>1</sub>):** Un aplicativo móvil con realidad aumentada tiene un efecto significativo en la asistencia de los estudiantes de primaria del Colegio Pestalozzi.

Tabla 13: Prueba Paramétrica de T-Student

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	POS - PRE	1,467	,834	,215	1,005	1,928	6,813	14	,000

Siendo el valor de Sig. Asintótica (bilateral) igual a 0 y a la vez es inferior a 0.05, entonces se desestima la hipótesis nula y se admite la hipótesis alterna: Un aplicativo móvil con realidad aumentada tiene un efecto significativo en la asistencia de los estudiantes de primaria del Colegio Pestalozzi.

#### 4.1.1.3. Indicador 3: Efectividad de Aprendizaje

Se aumentó la columna DIF los puntajes alcanzados en el pre - test y post - test.

	V1	PRE	POS	DIF
1	E1	3	6	3
2	E2	1	4	3
3	E3	2	6	4
4	E4	3	6	3
5	E5	2	5	3
6	E6	1	4	3
7	E7	3	6	3
8	E8	2	6	4
9	E9	3	5	2
10	E10	2	5	3
11	E11	3	5	2
12	E12	2	5	3
13	E13	2	5	3
14	E14	3	5	2
15	E15	2	5	3

Figura 8: Puntajes alcanzados en el pre - test, post - test y diferencia

## Cálculo de datos descriptivos

Tabla 14: Cálculos Estadísticos Descriptivos

		Estadísticos		
		PRE	POS	DIF
N	Válido	15	15	15
	Perdidos	0	0	0
Media		2,27	5,20	2,93
Desv. Desviación		,704	,676	,594
Varianza		,495	,457	,352
Mínimo		1	4	2
Máximo		3	6	4

## Tabla de Frecuencia

Tabla 15: Tabla de Frecuencia pre - test

		PRE			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	2	13,3	13,3	13,3
	2	7	46,7	46,7	60,0
	3	6	40,0	40,0	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

Tabla 16: Tabla de Frecuencia post - test

		POS			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	4	2	13,3	13,3	13,3
	5	8	53,3	53,3	66,7
	6	5	33,3	33,3	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

## Histograma

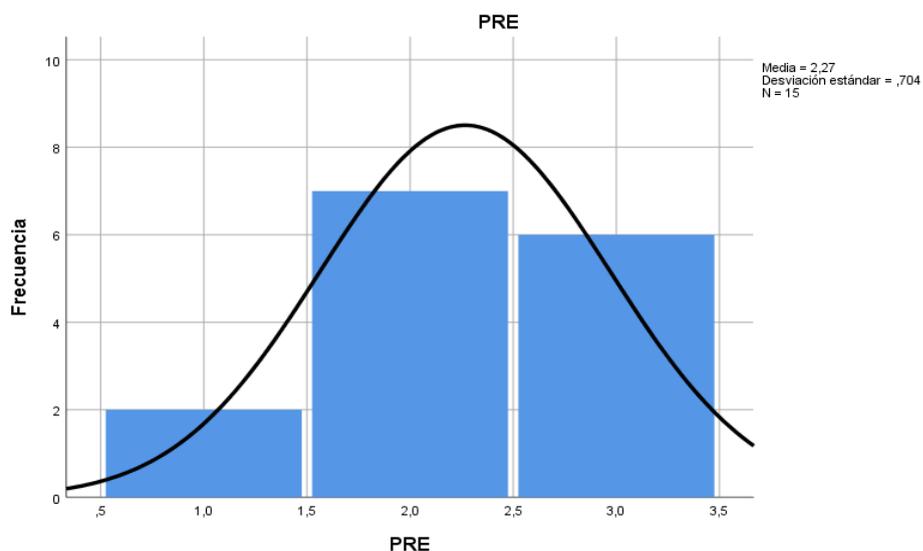


Figura 9: Gráficos de puntajes alcanzados en el pre - test

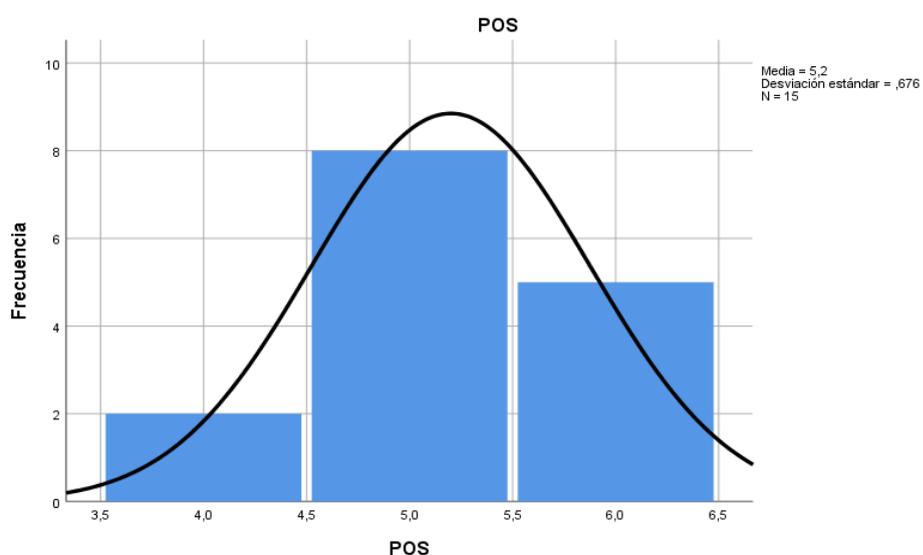


Figura 10: Gráficos de puntajes alcanzados en el post - test

En consecuencia del análisis de pre - test en la figura 9, se muestra un histograma teniendo una media de 2,27 de las participaciones obtenidas por el indicador efectividad del aprendizaje, con una desviación estándar de 0,704.

Asimismo, en consecuencia del análisis de post - test en la figura 10, se muestra un histograma teniendo una media de

5,2 de las participaciones obtenidas por el indicador efectividad del aprendizaje, con una desviación estándar de 0,676.

### Prueba de Normalidad

Como la muestra es menor a 50, entonces para indicar si la distribución de la muestra es normal o no, se usó la Prueba de Shapiro-Wilk.

Tabla 17: Prueba de Shapiro-Wilk

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRE	,251	15	,012	,798	15	,003
POS	,283	15	,002	,801	15	,004
DIF	,345	15	,000	,763	15	,001

a. Corrección de significación de Lilliefors

Se observó en la Tabla 12, en la columna del valor de significancia (Sig) que los valores son mayores a 0.05, certificando una distribución normal del indicador.

### Prueba de Hipótesis

Conociendo que la distribución de la muestra es normal, se aplicó una Prueba Estadística Paramétrica, siendo esta la Prueba de T-Student.

La hipótesis tanto Nula y Alterna fueron las siguientes:

- **Hipótesis Nula (H<sub>0</sub>):** Un aplicativo móvil con realidad aumentada no tiene un efecto significativo en la efectividad de aprendizaje de los estudiantes de primaria del Colegio Pestalozzi.
- **Hipótesis Alternativa (H<sub>1</sub>):** Un aplicativo móvil con realidad aumentada tiene un efecto significativo en la efectividad de aprendizaje de los estudiantes de primaria del Colegio Pestalozzi.

Tabla 18: Prueba Paramétrica de T-Student

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	POS - PRE	2,933	,594	,153	2,605	3,262	19,138	14	,000

Siendo el valor de Sig. Asintótica (bilateral) igual a 0 y a la vez es inferior a 0.05, entonces se desestima la hipótesis nula y se admite la hipótesis alterna: Un aplicativo móvil con realidad aumentada tiene un efecto significativo en la efectividad de aprendizaje de los estudiantes de primaria del Colegio Pestalozzi.

## **V. DISCUSIÓN**

A continuación detallamos los resultados hallados en la presente investigación al analizar y comparar el comportamiento de los indicadores de la enseñanza, tanto antes como después de la implementación del aplicativo móvil con realidad aumentada.

Partiendo de la hipótesis específica 1 planteada, después de obtener los cálculos efectuados, se halló que la media de las notas obtenidas por el indicador rendimiento académico antes de la implementación de la app móvil con realidad aumentada resultó 11,87 y luego de la implementación resultó 15,87. A partir de los resultados se afirma que existe un incremento del 4,00 en la media de las notas obtenidas, del mismo modo estos resultados obtenidos concuerdan con lo demostrado por Alcántara (2017), Chimbo y Jiménez (2017), Toledo y Sánchez (2017), Yip et al. (2018), Zhou et al. (2018). Posteriormente se realizó la prueba de hipótesis en la cual se rechazó la hipótesis nula, concluyendo que un aplicativo móvil con realidad aumentada tiene un efecto significativo en el rendimiento académico de los estudiantes de primaria del Colegio Pestalozzi.

Con respecto a la hipótesis específica 2 planteada, después de obtener los cálculos efectuados, se halló que la media de las asistencias obtenidas por el indicador asistencia del alumnado antes de la implementación de la app móvil con realidad aumentada resultó 3,4 y luego de la implementación resultó 4,87. A partir de los resultados se afirma que existe un incremento del 1,47 en la media de las asistencias, del mismo modo estos resultados obtenidos concuerdan con lo demostrado por Díaz, Hincapié y Moreno (2015), Alcántara (2017), Toledo y Sánchez (2017), Alhumaidan, Pui y Selby (2018). Posteriormente se realizó la prueba de hipótesis en la cual se rechazó la hipótesis nula, concluyendo que un aplicativo móvil con realidad aumentada tiene un efecto significativo en la asistencia de los estudiantes de primaria del Colegio Pestalozzi.

Con respecto a la hipótesis específica 3 planteada, después de obtener los cálculos efectuados, se halló que la media de las participaciones obtenidas por el indicador efectividad del aprendizaje antes de la implementación de la app móvil con realidad aumentada resultó 2,27 y luego de la implementación resultó 5,2. A partir de los

resultados se afirma que existe un incremento del 2,93 en la media de las participaciones, del mismo modo estos resultados obtenidos concuerdan con lo demostrado por Ierache et al. (2014), Díaz, Hincapié y Moreno (2015), Alcántara (2017), Toledo y Sánchez (2017). Posteriormente se realizó la prueba de hipótesis en la cual se rechazó la hipótesis nula, concluyendo que un aplicativo móvil con realidad aumentada tiene un efecto significativo en la efectividad de aprendizaje de los estudiantes de primaria del Colegio Pestalozzi.

Estos incrementos o aumentos de puntajes tanto por rendimiento académico, asistencia o participaciones evidencian la aprobación de la realidad aumentada mediante un aplicativo móvil y su importante utilidad para el proceso de enseñanza, del mismo modo se concuerda con los resultados demostrados por Toledo y Sánchez (2017) que concluyeron que el uso de la realidad aumentada revela una mejora significativa en el proceso de aprendizaje. Así como también concordaron con los resultados demostrados por Delgado y Salazar (2016) que concluyeron que con la implementación de dicho sistema informático de realidad aumentada se mejoró el rendimiento académico en los estudiantes, así como también se mejoró la comprensión de conocimientos del estudiante mediante la observación logrando relacionar lo aprendido y aplicarlo.

Por tales motivos se concluye que un aplicativo móvil con realidad aumentada tiene un efecto significativo en el proceso de enseñanza en los estudiantes de primaria del Colegio Pestalozzi.

## **VI. CONCLUSIONES**

Las conclusiones de la presente investigación fueron las siguientes:

- La media de las notas obtenidas por el indicador rendimiento académico antes de la implementación de la app móvil con realidad aumentada resultó 11,87 y luego de la implementación resultó 15,87; que simboliza un incremento del 4,00 en la media de las notas obtenidas.

Con lo obtenido se demostró que un aplicativo móvil con realidad aumentada tiene un efecto significativo en el rendimiento académico de los estudiantes de primaria del Colegio Pestalozzi.

- La media de las asistencias obtenidas por el indicador asistencia del alumnado antes de la implementación de la app móvil con realidad aumentada resultó 3,4 y luego de la implementación resultó 4,87; que simboliza un incremento del 1,47 en la media de las asistencias obtenidas.

Con lo obtenido se demostró que un aplicativo móvil con realidad aumentada tiene un efecto significativo en la asistencia de los estudiantes de primaria del Colegio Pestalozzi.

- La media de las participaciones obtenidas por el indicador efectividad del aprendizaje antes de la implementación de la app móvil con realidad aumentada resultó 2,27 y luego de la implementación resultó 5,2; que simboliza un incremento del 2,93 en la media de las participaciones.

Con lo obtenido se demostró que un aplicativo móvil con realidad aumentada tiene un efecto significativo en la efectividad de aprendizaje de los estudiantes de primaria del Colegio Pestalozzi.

- En suma, luego de los resultados satisfactoriamente logrados de la investigación mediante los indicadores propuestos se llega a la conclusión que un aplicativo móvil con realidad aumentada tiene un efecto significativo en el proceso de enseñanza en los estudiantes de primaria del Colegio Pestalozzi.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Las recomendaciones para futuras investigaciones son las siguientes:

- Ampliar la investigación relacionada a la realidad aumentada y su incidencia en la educación mediante otros documentos como tesis, libros, revistas y/o artículos científicos pertenecientes a otros países.
- Desarrollar aplicaciones móviles que tengan fines educativos, ya que está probado que tiene un excelente impacto tanto en la enseñanza como en el aprendizaje del alumnado.
- Agregar nuevas metodologías de enseñanza y aprendizaje que incluyan las herramientas TIC's, pues como se ha comprobado que al aplicarlas la mayoría de alumnos mejoran significativamente su aprendizaje.
- Promover la realidad aumentada como herramienta educativa de tal manera que brinde experiencias más allá de las instituciones de enseñanza tales como institutos, colegios y universidades e inspirar a toda una nueva generación de estudiantes para que innoven y lideren la transformación de la realidad social.

## **REFERENCIAS**

- ABÁSULO, María et al. Realidad aumentada, realidad virtual e interacción tangible para la educación. XIX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2017, ITBA, Buenos Aires). 2017, n.º 12, pp. 1312-1316. ISBN: 978-987-42-5143-5
- ABD, Natazul, MOHAMMED, Hazura y SULAIMAN, Rossilawati. "Students' Perception of Mobile Augmented Reality Applications in Learning Computer Organization". *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 2015, vol. 176, pp. 111-116. ISSN: 1877-0428
- ALBUJA, Andrea y CADENA, Alyssa. Diseño e implementación de una aplicación móvil de realidad aumentada para estimular el desarrollo cognitivo en niños de quinto y sexto año de educación General Básica Media (EGBM) en la asignatura de ciencias naturales caso de estudio: Unidad Educativa Giovanni A. Farina. Tesis (Ingeniero en Sistemas e Informática). Sangolquí: Universidad de las Fuerzas Armadas, 2018. Disponible en: <https://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/14850>
- ALCÁNTARA, Ronald. Efecto del uso de una aplicación móvil de realidad aumentada en el rendimiento académico de las estudiantes de la I.E. N° 82016 Santa Teresita. Tesis (Ingeniero en Sistemas). Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, 2017. Disponible en: [http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/1147/Tesis-Ronald\\_Alcántara-Final.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/1147/Tesis-Ronald_Alcántara-Final.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- ALEJOS, Henry y LAZO, Katherine. Implementación de un sistema informático basado en realidad aumentada; para el área de ciencia y ambiente, como alternativa a los métodos tradicionales, en la I.E.P. María Inmaculada - Chincha 2015. Tesis (Ingeniero en Sistemas). Chincha: Universidad Autónoma de Ica, 2015. Disponible en: <http://repositorio.autonomaica.edu.pe/handle/autonomaica/53>
- ALHUMAIDAN, Haifa, PUI, Kathy y SHELBY, Andrew. Co-designing with children a collaborative augmented reality book based on a primary school textbook. *International Journal of Child-Computer Interaction*. 2018, vol. 15, pp. 24-36. ISSN: 2212-8689
- ALVITES, Juan. Realidad Aumentada: Recurso Digital entre lo Real y lo Virtual. *Revista Hamut'ay*. 2015, vol. 2. ISSN: 2313-7878
- ARBILDO, José y TELLO, Astrid. Conocimiento e identidad del patrimonio histórico cultural con el uso de aplicaciones móviles con realidad aumentada en los visitantes del museo Iquitos en el año 2016. Tesis (Ingeniero en Sistemas e Informática). Iquitos: Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, 2016. Disponible en: [http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/4271/Astrid\\_Tesis\\_Titulo\\_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/4271/Astrid_Tesis_Titulo_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- ARCOS, Claudia. Implementación de un software educativo utilizando técnicas de inteligencia artificial, realidad virtual y realidad aumentada para el cuarto año

de educación general básica de la Unidad Educativa Saint Dominic. Tesis (Ingeniero en Sistemas e Informática). Sangolquí: Universidad de las Fuerzas Armadas, 2015. Disponible en: <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/11383/1/T-ESPE-049113.pdf>

ARIAS-GÓMEZ, Jesús, VILLASÍS-KEEVER, Miguel, y MIRANDA-NOVALES, María. El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México*. 2016, vol. 63, n.º 2, pp. 201-206. ISSN: 0002-5151

BACCA, Jorge et al. Mobile Augmented Reality in Vocational Education and Training. *Procedia Computer Science*. 2015, vol. 75, pp. 49-58. ISSN: 1877-0509

BADIA, Antoni, CHUMPITAZ, Lucrecia, VARGAS, Jessica y SUÁREZ, Guadalupe. La percepción de la utilidad de la tecnología conforma su uso para enseñar y aprender. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*. 2016, vol. 18, n.º 3. ISSN: 1607-4041

BALA, Erkan y BICEN, Hüseyin. Computer Hardware Course Application through Augmented Reality and QR Code Integration: Achievement Levels and Views of Students. *ELSEVIER*. 2016, vol. 20, pp. 262-272. ISSN: 1877-0509

BERNAL, César A. Metodología de la Investigación. 3º ed., Ediciones Pearson Educación, Colombia, Bogotá D.C., 2010. 320 pp. ISBN: 978-958-699-128-5

BILYATDINOVA, Anna, KLIMOVA, Alexandra y KARSAKOV, Andrey. Existing Teaching Practices in Augmented Reality. *Procedia Computer Science*. 2018, vol. 136, pp. 5-15. ISSN: 1877-0509

BLÁZQUEZ, Alegría. Realidad aumentada en Educación. Madrid: Rectorado (UPM), 2017. 35 pp. Disponible en: <http://oa.upm.es/view/institution/Rectorado/>

BUENAVENTURA, Oscar. Realidad aumentada como estrategia didáctica en curso de ciencias naturales de estudiantes de quinto grado de primaria de la Institución Educativa Campo Valdés. Tesis (Especialista en Ingeniería de Software). Medellín: Universidad de Medellín, 2014. Disponible en: <https://repository.udem.edu.co/handle/11407/1242>

CASCALES, Antonia. Realidad aumentada y educación infantil: implementación y evaluación. Tesis (Doctorado en Educación). Murcia: Universidad de Murcia, 2015. Disponible en: <https://digitum.um.es/jspui/handle/10201/47022>

CESARIO, Victoria. Software para elaboración de revistas de divulgación científica con contenido multimedia para dispositivos móviles con Android. Tesis (Maestro en Ciencias de la Computación). Valle de Chalco Solidaridad: Universidad Autónoma del Estado de México, 2017. Disponible en: <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/65002>

- CHEN, Ching, HO, Chia y LIN, Jau. The Development of an Augmented Reality Game-based Learning Environment. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 2015, vol. 174, pp. 216-220. ISSN: 1877-0425
- CHIMBO, Cristian y JIMÉNEZ, Víctor. Investigación, diseño e implementación de un sistema de realidad aumentada con asistente robótico para el mejoramiento del aprendizaje, creatividad y entretenimiento para niños de educación primaria. Tesis (Ingeniero en Mecatrónica). Latacunga: Universidad de las Fuerzas Armadas, 2017. Disponible en: <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/13448/1/T-ESPEL-MEC-0110.pdf>
- COIMBRA, Teresa, CARDOSO, Teresa, y MATEUS, Artur. Augmented Reality: An Enhancer for Higher Education Students in Math's Learning?. *Procedia Computer Science*. 2015, vol. 67, pp. 332-339. ISSN: 1877-0509
- CÓRDOVA, Angela. Un navegador de realidad aumentada para aplicaciones basadas en marcadores aplicando el estándar ARML 2.0. Tesis (Ingeniera en Software). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2017. Disponible en: [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/6727/Cordova\\_ga.pdf?sequence=2&isAllowed=y](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/6727/Cordova_ga.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- COVADONGA DE LA IGLESIA, María y GRACIA, Esperanza. Valoración de los profesores y asistencia a clase de los alumnos. ¿existe relación causal?. *Investigaciones de Economía de la Educación*. 2010, vol. 5, pp. 995-1016. ISBN: 978-84-694-0889-6.
- COUSINET, Roger. Qué es enseñar. *Archivos de Ciencias de la Educación* [en línea]. 2014, vol. 8, n.º 8, pp. 1-5. Disponible en: [http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art\\_revistas/pr.6598/pr.6598.pdf](http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.6598/pr.6598.pdf)
- ¿Cuál es el contexto actual de las Tecnologías de la Información en la educación? [en línea]. *GESTION.PE*. 11 de octubre de 2017. Disponible en: <https://gestion.pe/tecnologia/contexto-actual-tecnologias-informacion-educacion-20481>
- CUBILLO, Joaquín, MARTÍN, Sergio, CASTRO, Manuel, y COLMENAR, Antonio. (2014). Recursos digitales autónomos mediante realidad aumentada. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*. 2014, vol. 17, n.º 2, pp. 241-274. ISSN: 1390-3306
- CUELLO, Javier y VITTONI, José. *Diseñando apps para móviles*. 1º ed., España, 2013. 300 pp. ISBN: 978-84-616-5070-5
- DE LA HORRA VILLACÉ, Ibán. Realidad aumentada, una revolución educativa. *EDMETIC*. 2016, vol. 6, n.º 1. ISSN: 2254-0059
- DELGADO, José y SALAZAR, Moisés. Sistema informático para la enseñanza interactiva utilizando realidad aumentada aplicado a los estudiantes del curso de ciencia y ambiente de cuarto grado de primaria de la Institución Educativa

"Sagrado Ignacio de Loyola". Tesis (Ingeniero en Sistemas y Computación). Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2016. Disponible en: [http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/usat/688/1/TL\\_DelgadoRiveraJose\\_SalazarSoplapucoMoises.pdf](http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/usat/688/1/TL_DelgadoRiveraJose_SalazarSoplapucoMoises.pdf)

DÍAZ, Christian, HINCAPIÉ, Mauricio y MORENO, Gustavo. How the Type of Content in Educative Augmented Reality Application Affects the Learning Experience. ELSEVIER. 2015, vol. 75. ISSN: 1877-0509

EYZAGUIRRE, Sandra, LEÓN, Norma y GOMEZ, James. Arquitectura de software Cultiventura, herramienta de soporte a la enseñanza-aprendizaje de la cultura Moche "Videojuegos y realidad humana". Campus. 2016, vol. 21, n.º 21. ISSN: 1812-6049

FERNÁNDEZ ROBLES, Bárbara. Factores que influyen en el uso y aceptación de objetos de aprendizaje de realidad aumentada en estudios universitarios de Educación Primaria. EDMETIC. 2016, vol. 6, n.º 1. ISSN: 2254-0059

FRACCHIA, Claudia C., ALONSO DE ARMIÑO, Ana C., y MARTINS, Adair. Realidad aumentada aplicada a la enseñanza de Ciencias Naturales. Revista TE & ET. 2015, n.º 16, pp. 7-15. ISSN: 1850-9959

FUERTES, Cynthia. Aplicativo móvil de realidad aumentada para mejorar el proceso de enseñanza - aprendizaje. Tesis (Ingeniera en Sistemas). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, 2017. Disponible en: [http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/8614/1/fuertes\\_pc.pdf](http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/8614/1/fuertes_pc.pdf)

GARCÍA, Fernando, FONSECA, Gonzalo y CONCHA, Lisbeth. Aprendizaje y Rendimiento Académico en Educación Superior: Un Estudio Comparado. Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación". 2015, vol. 15, n.º 3, pp. 1-26. ISSN: 1409-4703

GARCÍA-BERMEJO, José, JOO, Jorge y MARTÍNEZ, Fernando. Patrimonio Virtual del Territorio: Diseño e implementación de Recursos Educativos en Realidad Aumentada y Navegación Peatonal Móvil. VAEP-RITA. 2015, vol. 3. ISSN: 2255-5706

HERNÁNDEZ-SAMPIERI, Roberto. Metodología de la Investigación. 6º ed., Editorial McGRAW-HILL., México, México D.F., 2014. 634 pp. ISBN: 978-1-4562-2396-0

HERNÁNDEZ-SAMPIERI, Roberto y MENDOZA, Christian. Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. México D.F.: Grupo Editorial Mc Graw Hill Education, 2018, 714 p. ISBN: 978-1-4562-6096-5

IERACHE, Jorge et al. Herramienta de Realidad Aumentada para Facilitar la Enseñanza en Contextos Educativos Mediante el Uso de las TICs. Revista Latinoamericana de Ingeniería de Software. 2014, vol. 2. ISSN: 2314-2642

- IFTENE, Adrian y TRANDABĂȚ, Diana. Enhancing the Attractiveness of Learning through Augmented Reality. *Procedia Computer Science*. 2018, vol. 126, pp. 166-175. ISSN: 1877-0509
- JEŘÁBEK, Tomáš, RAMBOUSEK, Vladimír y WILDOVÁ, Radka. Specifics of Visual Perception of the Augmented Reality in the Context of Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 2014, vol. 159, pp. 598-604. ISSN: 1877-0428
- KYSELA, Jiří y ŠTORKOVÁ, Pavla. Using Augmented Reality as a Medium for Teaching History and Tourism. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 2015, vol. 174, pp. 926-931. ISSN: 1877-0428
- LANUZA, Idalia, RIZO, Marlene y SAAVEDRA, Luis. Uso y aplicación de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Científica de FAREM-Esteli*. 2018, n.º 25. ISSN: 2305-5790
- LOA, Lucy. Influencia de un Software con Realidad Aumentada para el Proceso de Aprendizaje en Anatomía Humana en la Educación Primaria I.E.I.P. Pitágoras Nivel A, Andahuaylas. Tesis (Ingeniero de Sistemas). Andahuaylas: Universidad Nacional Jose Maria Arguedas, 2017. Disponible en: [http://repositorio.unajma.edu.pe/bitstream/handle/123456789/267/Lucy\\_Loa\\_Tesis\\_Titulo\\_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unajma.edu.pe/bitstream/handle/123456789/267/Lucy_Loa_Tesis_Titulo_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- MEDINA, Christopher. Las TIC's como estrategia didáctica para el aprendizaje de Ciencias Naturales en los niños de sexto año de educación básica paralelo "A", de la unidad educativa intercultural bilingüe "Monseñor Leonidas Proaño", provincia de Chimborazo, cantón Riobamba, año lectivo 2015 - 2016. Tesis (Licenciado en Ciencias de la Educación). Ambato: Universidad Nacional de Chimborazo, 2016. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/3325/1/UNACH-FCEHT-TG-E.BASICA-2017-000002.pdf>
- MEZA, Aníbal. Estrategias de aprendizaje. Definiciones, clasificaciones e instrumentos de medición. Propósitos y Representaciones *Revista de Psicología*. 2013, vol. 1, n.º 2, pp. 193-212. ISSN: 2310-4635
- MORALEJO, Lucrecia et al. Avances en el diseño de una herramienta de autor para la creación de actividades educativas basadas en realidad aumentada. *TE & ET*. 2014, n.º 12, pp. 8-14. ISSN: 1850-9959
- OTZEN, Tamara y MANTEROLA, Carlos. Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*. 2017, vol. 35, n.º 1, pp. 227-232. ISSN: 0717-9502
- PRECIADO, Giacomo y SILVA, Eric. Buenas prácticas para el desarrollo de videojuegos educativos aplicados a historia y arqueología usando realidad aumentada para la educación primaria en el Perú. Tesis (Ingeniero en Computación y Sistemas). Lima: Universidad San Martín de Porres, 2018. Disponible en: <http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/handle/usmp/3943>

- QUISPE, Roger. Aplicación de realidad aumentada en libros educativos tradicionales para la enseñanza en educación básica regular en el departamento de Puno – 2016. Tesis (Ingeniero Estadístico e Informático). Puno: Universidad Nacional del Altiplano, 2016. Disponible en: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/3904>
- RAMIREZ, Jefferson. Materiales educativos basados en la Realidad Aumentada y su influencia en el Rendimiento Académico de los estudiantes con Discapacidad Intelectual en el Centro Educativo Básico Especial “Señor de los Milagros”. Tesis (Ingeniero en Sistemas e Informática). Huancayo: Universidad Continental, 2016. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12394/2914>
- SANNIKOV, Sergey et al. Interactive Educational Content Based on Augmented Reality and 3D Visualization. *Procedia Computer Science*. 2015, vol. 66, pp. 720-729. ISSN: 1877-0509
- SARRACINO, Fernando. ¿Mejora la realidad aumentada el aprendizaje de los alumnos? Una propuesta de experiencia de museo aumentado. *Profesorado*. 2014, vol. 18, n.º 3. ISSN: 1989-639X
- SUÁREZ-WARDEN, Fernando, BARRERA, Barrera y NEIRA, Leticia. Communicative Learning for Activity with Students Aided by Augmented Reality within a Real Time. *Procedia Computer Science*. 2015, vol. 75, pp. 226-232. ISSN: 1877-0509
- TINTAYA, Porfidio. Enseñanza y desarrollo personal. *Revista de Psicología*. 2016, n.º 16, pp. 75-86. ISSN: 2223-3032.
- TOLEDO, Purificación y SÁNCHEZ, José. Realidad Aumentada en Educación Primaria: efectos sobre el aprendizaje. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*. 2017, vol. 16, n.º 1. ISSN: 1695-288X
- VALENZUELA, Jorge et al. Motivación escolar: Claves para la formación motivacional de futuros docentes. *Estudios pedagógicos*. 2015, vol. 41, n.º 1, pp. 351-361. ISSN: 0718-0705.
- VILLASÍS-KEEVER, Miguel y MIRANDA-NOVALES, María. El protocolo de investigación IV: las variables de estudio. *Revista Alergia México*. 2016, vol. 63, n.º 3. ISSN: 0002-5151
- YIP, Joanne et al. Improving quality of teaching and learning in classes by using augmented reality video. *Computers & Education*. 2018, vol. 128, pp. 88-101. ISSN: 0360-1315
- ZHOU, Yun, Ji, Shangpeng, XU, Tao y WANG, Zi. Promoting Knowledge Construction: A Model for Using Virtual Reality Interaction to Enhance Learning. *Procedia Computer Science*. 2018, vol. 130, pp. 239-246. ISSN: 1877-0509

## **ANEXOS**

• Anexo 1: Matriz de Consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA						
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES						
VARIABLE INDEPENDIENTE: APLICATIVO MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA						
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Escala
<p><b>Problema principal</b></p> <p>¿Qué efecto tiene el uso de un aplicativo móvil con realidad aumentada en el proceso de enseñanza en los estudiantes de primaria del Colegio Pestalozzi?</p>	<p><b>Objetivo principal</b></p> <p>Determinar qué efectos produce un aplicativo móvil con realidad aumentada en el proceso de enseñanza en los estudiantes de primaria del Colegio Pestalozzi.</p>	<p><b>Hipótesis principal</b></p> <p>Un aplicativo móvil con realidad aumentada tiene un efecto significativo en el proceso de enseñanza en los estudiantes de primaria del Colegio Pestalozzi.</p>	<p><b>Definición Conceptual</b></p> <p>Alcámar (2017, p. 13) explicó que una aplicación o aplicativo móvil es un programa informático planteado para ser ejecutado en teléfonos inteligentes (smartphones), tablets y otros dispositivos; estas aplicaciones realizan una tarea concreta como ocio, productividad, educativas de servicio, etc.</p> <p>Cubillo, Martín, Castro y Colmenar (2014, p. 244) afirmaron que la R.A. es un sistema interactivo que tiene como entrada la información del mundo real y superpone la realidad con nueva información digital en tiempo real, siendo esta nueva información: imágenes, textos, vídeos, objetos 3D, etc.</p>			
<b>APLICATIVO MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA</b>						
VARIABLE DEPENDIENTE: PROCESO DE ENSEÑANZA						
<p><b>Problemas específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Qué efecto tiene el uso de un aplicativo móvil con realidad aumentada en el rendimiento académico de los estudiantes de primaria del Colegio Pestalozzi?</li> <li>¿Qué efecto tiene el uso de un aplicativo móvil con realidad aumentada en la asistencia de los estudiantes de primaria del Colegio Pestalozzi?</li> <li>¿Qué efecto tiene el uso de un aplicativo móvil con realidad aumentada en la efectividad de aprendizaje de los estudiantes de primaria del Colegio Pestalozzi?</li> </ul>	<p><b>Objetivos específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar qué efectos produce un aplicativo móvil con realidad aumentada en el rendimiento académico de los estudiantes de primaria del Colegio Pestalozzi.</li> <li>Determinar qué efectos produce un aplicativo móvil con realidad aumentada en la asistencia de los estudiantes de primaria del Colegio Pestalozzi.</li> <li>Determinar qué efectos produce un aplicativo móvil con realidad aumentada en la efectividad de aprendizaje de los estudiantes de primaria del Colegio Pestalozzi.</li> </ul>	<p><b>Hipótesis específicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Un aplicativo móvil con realidad aumentada tiene un efecto significativo en el rendimiento académico de los estudiantes de primaria del Colegio Pestalozzi.</li> <li>Un aplicativo móvil con realidad aumentada tiene un efecto significativo en la asistencia de los estudiantes de primaria del Colegio Pestalozzi.</li> <li>Un aplicativo móvil con realidad aumentada tiene un efecto significativo en la efectividad de aprendizaje de los estudiantes de primaria del Colegio Pestalozzi.</li> </ul>	<p><b>Definición Conceptual</b></p> <p>Cousinet (2014, p. 1) explicó que enseñar es comunicar o transmitir conocimientos sobre una materia o curso a los alumnos que ellos no poseen. Esos conocimientos no se equivocan con cualquier tipo de informaciones, deslindándose de estas porque tienen un valor tanto utilitario como cultural, colocando como ejemplo el conocimiento de los principios de la física es útil para lograr el conocimiento de los principios de la hidrostática o de la electricidad.</p>	<p><b>Dimensiones</b></p> <p>La variable Proceso de enseñanza a través de 01 dimensión: Aprendizaje</p>	<p><b>Indicadores</b></p> <p>RENDIMIENTO ACADÉMICO</p> <p>ASISTENCIA DEL ALUMNADO</p> <p>EFFECTIVIDAD DE APRENDIZAJE</p>	<p><b>Escala</b></p> <p>ESCALA DE RAZÓN</p>
<b>PROCESO DE ENSEÑANZA</b>						

- Anexo 2: Autorización



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIVADA**  
**"JUAN ENRIQUE PESTALOZZI"**  
INICIAL – PRIMARIA - SECUNDARIA



**AUTORIZACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

Quien suscribe, **Lic. Elvia Chávez Daza**, Directora General del **COLEGIO "JUAN ENRIQUE PESTALOZZI"**, perteneciente a la jurisdicción educativa UGEL 05 del distrito de San Juan de Lurigancho, Provincia y Departamento de Lima, otorga la presente autorización a:

ESTRADA CAMPOS, José Miguel, identificado con DNI **N° 71263281**, y TRUJILLO BAILÓN, Flavio César, identificado con DNI **N° 71263281**.

Estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**, para la realización de la investigación titulada: **Realidad aumentada como herramienta didáctica orientada a apoyar el proceso de enseñanza en alumnos de primaria de la I.E.P. "Juan Enrique Pestalozzi"** y asimismo la difusión de los resultados utilizando el nombre de esta institución

San Juan de Lurigancho, 14 de Mayo del 2019.

Lic. Elvia Chávez Daza  
Directora General

Av. El Muro Mz. M-8 Lte. 18 - 19 Urb. Mariscal Cáceres - San Juan de Lurigancho/Lima  
Telf.: (01) 272-3459 Email: colegio\_jep@hotmail.com  Juan Enrique Pestalozzi

- **Anexo 3: Instrumento**

**FICHA DE OBSERVACIÓN (PRE TEST)**

<b>Colegio:</b>	JUAN ENRIQUE PESTALOZZI			
<b>Grado:</b>				
<b>Fecha:</b>	Año: 2019	Mes: Abril	Día: 16	Duración: 1 hora
<b>Observador:</b>	FLAVIO TRUJILLO			
<b>Indicador:</b>	Rendimiento académico			

Nº	PC
1	11
2	12
3	10
4	12
5	12
6	12
7	13
8	12
9	12
10	12
11	13
12	17
13	10
14	11
15	9
16	13
17	12
18	12
19	12
20	12
21	11
22	11
23	10
24	11

25	12
26	11
27	12
28	12
29	13
30	13
31	13
32	13
33	17
34	15
35	16
36	11
37	13
38	13
39	10
40	12
41	11
42	11
43	10
44	12
45	11
46	11
47	10
48	11

**FICHA DE OBSERVACIÓN (POST TEST)**

<b>Colegio:</b>	JUAN ENRIQUE PESTALOZZI			
<b>Grado:</b>				
<b>Fecha:</b>	Año: 2019	Mes: Mayo	Día: 21	Duración: 1 hora
<b>Observador:</b>	FLAVIO TRUJILLO			
<b>Indicador:</b>	Rendimiento académico			

Nº	PC
1	15
2	15
3	15
4	17
5	18
6	18
7	16
8	15
9	14
10	15
11	16
12	20
13	15
14	15
15	14
16	16
17	15
18	16
19	16
20	15
21	15
22	14
23	14
24	14

25	14
26	14
27	15
28	16
29	16
30	16
31	16
32	14
33	20
34	20
35	20
36	14
37	17
38	15
39	15
40	15
41	15
42	15
43	15
44	15
45	16
46	16
47	17
48	17

**FICHA DE OBSERVACIÓN (PRE TEST)**

<b>Colegio:</b>	JUAN ENRIQUE PESTALOZZI			
<b>Grado:</b>				
<b>Fecha:</b>	Año: 2019	Mes: Abril	Día: 16	Duración: 1 hora
<b>Observador:</b>	FLAVIO TRUJILLO			
<b>Indicador:</b>	Asistencia del alumnado			

Nº	A	F
1	5	0
2	2	3
3	4	1
4	5	0
5	3	2
6	3	2
7	3	2
8	3	2
9	3	2
10	5	0
11	3	2
12	3	2
13	3	2
14	3	2
15	3	2
16	3	2
17	3	2
18	3	2
19	3	2
20	3	2
21	3	2
22	3	2
23	3	2
24	3	2

25	3	2
26	3	2
27	3	2
28	5	0
29	5	0
30	4	1
31	2	3
32	2	3
33	2	3
34	2	3
35	4	1
36	3	2
37	3	2
38	2	3
39	3	2
40	5	0
41	2	3
42	2	3
43	2	3
44	2	3
45	3	2
46	2	3
47	3	2
48	2	3

**FICHA DE OBSERVACIÓN (POST TEST)**

<b>Colegio:</b>	JUAN ENRIQUE PESTALOZZI			
<b>Grado:</b>				
<b>Fecha:</b>	Año: 2019	Mes: Mayo	Día: 21	Duración: 1 hora
<b>Observador:</b>	FLAVIO TRUJILLO			
<b>Indicador:</b>	Asistencia del alumnado			

Nº	A	F
1	5	0
2	5	0
3	5	0
4	5	0
5	5	0
6	5	0
7	5	0
8	5	0
9	5	0
10	5	0
11	5	0
12	5	0
13	5	0
14	5	0
15	5	0
16	5	0
17	5	0
18	5	0
19	5	0
20	5	0
21	5	0
22	5	0
23	5	0
24	5	0

25	5	0
26	5	0
27	5	0
28	5	0
29	5	0
30	5	0
31	5	0
32	4	1
33	5	0
34	5	0
35	5	0
36	5	0
37	5	0
38	5	0
39	5	0
40	5	0
41	5	0
42	5	0
43	4	1
44	5	0
45	5	0
46	5	0
47	5	0
48	5	0

**FICHA DE OBSERVACIÓN (PRE TEST)**

<b>Colegio:</b>	JUAN ENRIQUE PESTALOZZI			
<b>Grado:</b>				
<b>Fecha:</b>	Año: 2019	Mes: Abril	Día: 16	Duración: 1 hora
<b>Observador:</b>	FLAVIO TRUJILLO			
<b>Indicador:</b>	Efectividad del aprendizaje			

Nº	C1
1	3
2	2
3	2
4	3
5	2
6	2
7	3
8	2
9	3
10	2
11	3
12	2
13	2
14	3
15	2
16	3
17	1
18	1
19	1
20	1
21	1
22	0
23	0
24	1

25	0
26	0
27	0
28	1
29	1
30	2
31	1
32	2
33	1
34	2
35	3
36	3
37	2
38	2
39	3
40	2
41	3
42	2
43	3
44	2
45	1
46	2
47	1
48	2

**FICHA DE OBSERVACIÓN (POST TEST)**

<b>Colegio:</b>	JUAN ENRIQUE PESTALOZZI			
<b>Grado:</b>				
<b>Fecha:</b>	Año: 2019	Mes: Mayo	Día: 21	Duración: 1 hora
<b>Observador:</b>	FLAVIO TRUJILLO			
<b>Indicador:</b>	Efectividad del aprendizaje			

Nº	PART.
1	6
2	6
3	6
4	6
5	5
6	6
7	6
8	6
9	5
10	5
11	5
12	5
13	5
14	5
15	5
16	6
17	6
18	6
19	5
20	5
21	5
22	5
23	5
24	5

25	5
26	5
27	5
28	5
29	6
30	6
31	6
32	6
33	6
34	6
35	6
36	6
37	4
38	5
39	6
40	5
41	4
42	5
43	5
44	5
45	5
46	5
47	5
48	5

- **Anexo 4: Desarrollo**

## PLANIFICACION

En esta fase se presentan la organización que deberá tener la aplicación al terminar el proyecto.

- **Flujo Principal de la Funcionalidad**

A continuación se muestran el flujo principal de la funcionalidad de la aplicación. El análisis del flujo de la aplicación se realiza con el objetivo de enumerar los pasos que los actores realizan cuando interactúan con el sistema en un determinado caso de uso. El flujo principal es el caso más probable en el cual se desenvolverá el actor dentro del caso de uso.

### Visualizar realidad aumentada.

Flujo Principal:

Paso	Actor	Paso	Sistema	Excepción
1	Abre la aplicación	2	Presenta pantalla de inicio	E1
3	Muestra el marcador.	4	Carga la realidad aumentada	E2

Excepciones:

Código	Descripción	Acción
E1	Permiso de cámara	Notificar
E2	Error en marcadores	Notificar

## DISEÑO

En esta sección se presentaran diagramas que representan a la aplicación, tales como el diagrama entidad-relación, el diagrama de clases y los diagramas de actividades.

En el diagrama de clases se describirá la estructura del sistema exponiendo las clases del mismo orientadas a objetos las relaciones entre cada uno de los objetos. Finalmente, los diagramas de actividades demuestran el algoritmo con el cual cada componente del sistema realiza las operaciones de cada caso de uso.

- Diagrama Conceptual de Clases

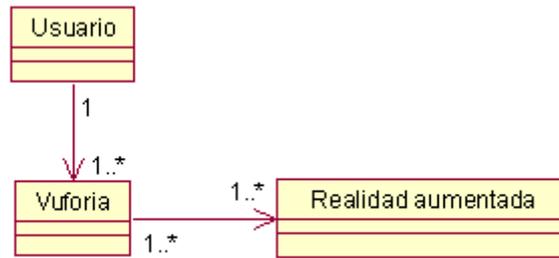


Diagrama Conceptual de Clases

- Diagramas de Actividades

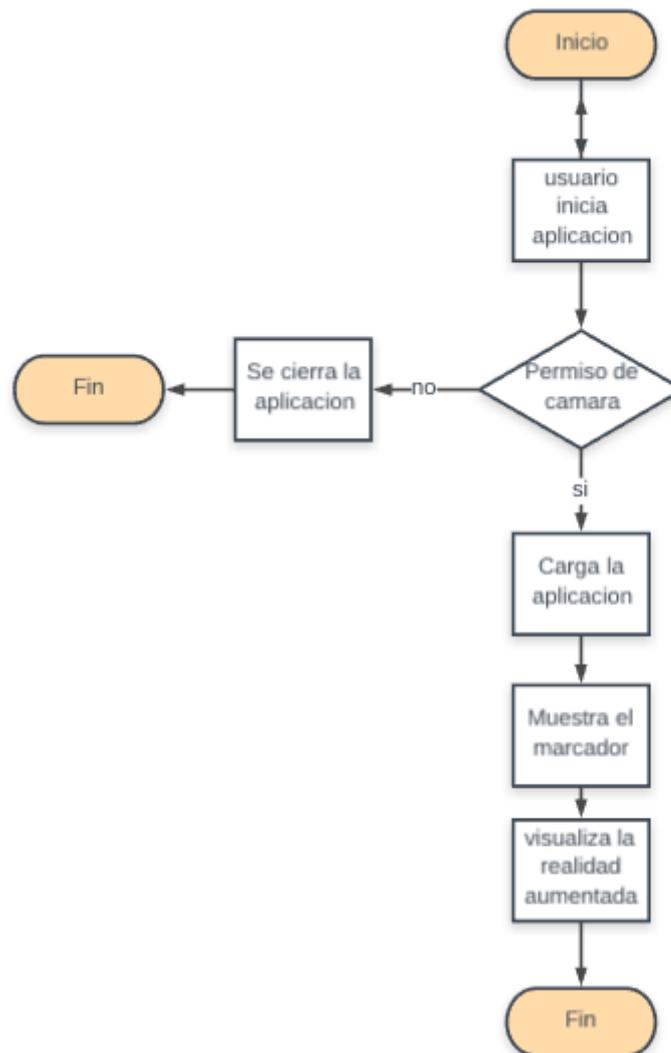
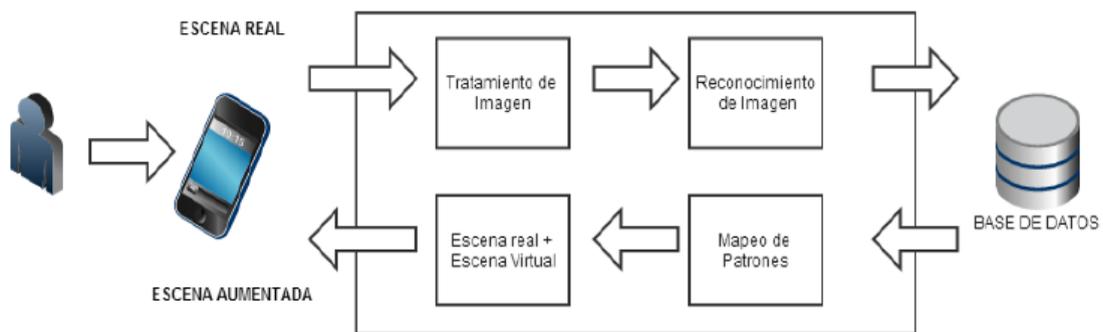


Diagrama de acción de visualizar realidad aumentada

## CODIFICACIÓN

La codificación de esta aplicación es realizada con la utilización de los diferentes componentes de Unity y Vuforia ofrece para los desarrolladores.

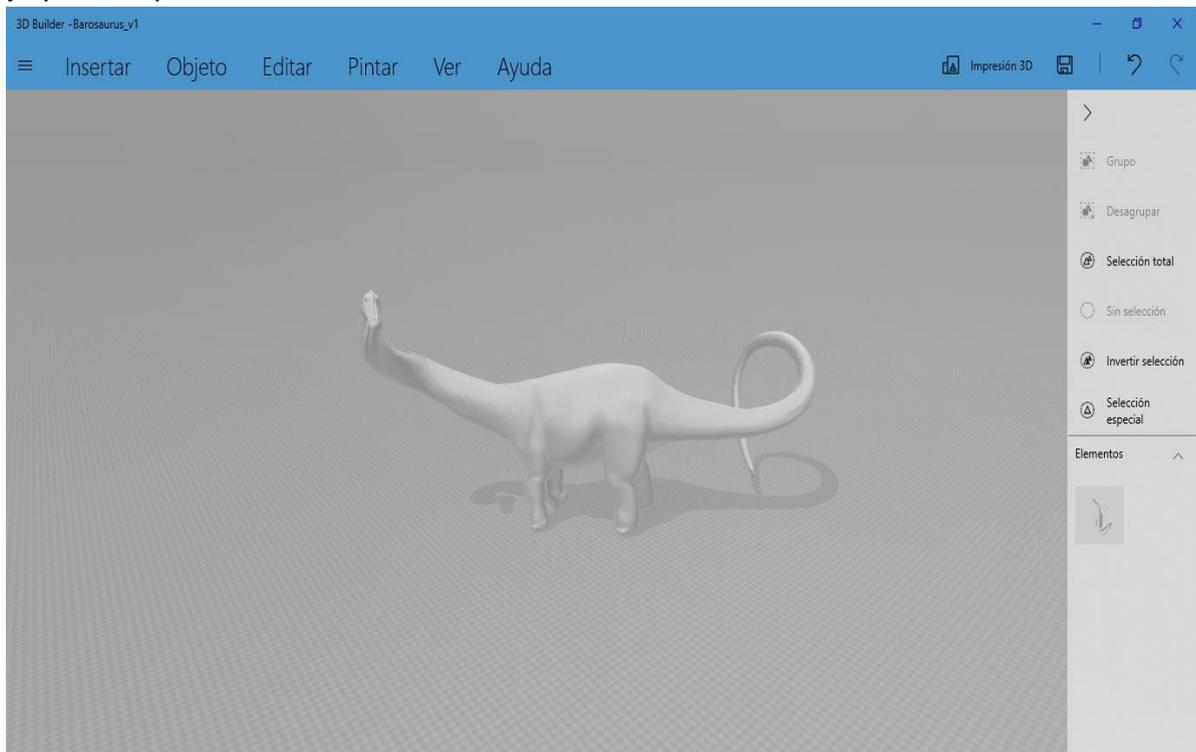
Una aplicación Android está compuesta por diferentes componentes: actividades, servicios, proveedores de contenido y receptores de eventos. Cada una de estos componentes tiene una utilidad específica y pueden ser activados individualmente. Primero la aplicación realiza una petición a Vuforia y posteriormente Vuforia se encarga de realizar las operaciones necesarias y enviar el objeto de realidad



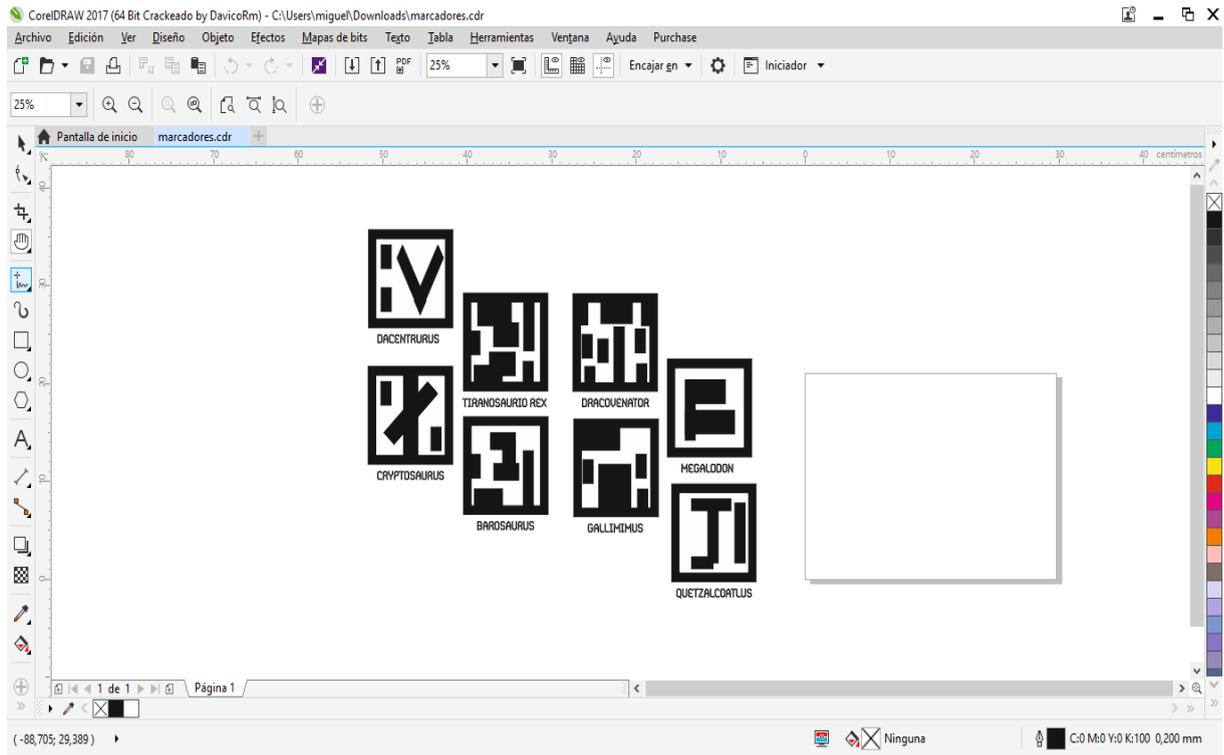
aumentada a la aplicación.

Intercambio de datos entre la base de datos y el dispositivo

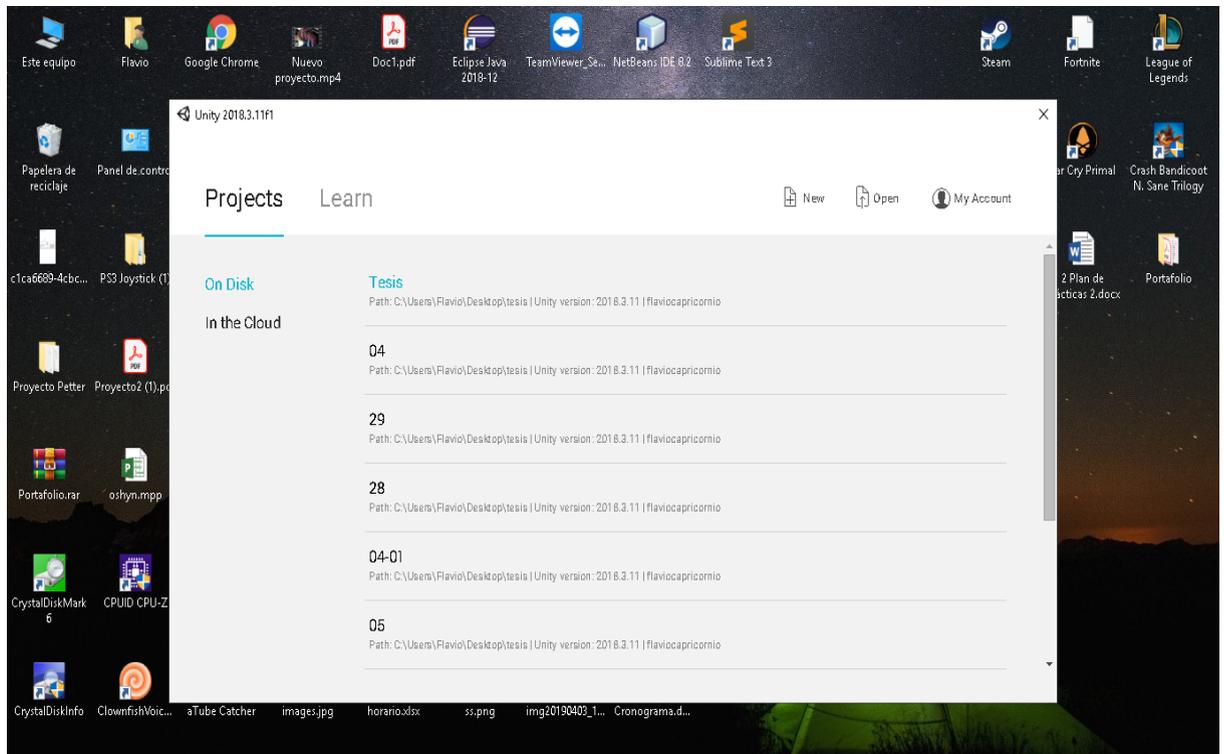
Se ha desarrollado los dinosaurios 3d mediante 3D Builder, que es una app gratuita y que nos permite crear diseños en 3D fácilmente.



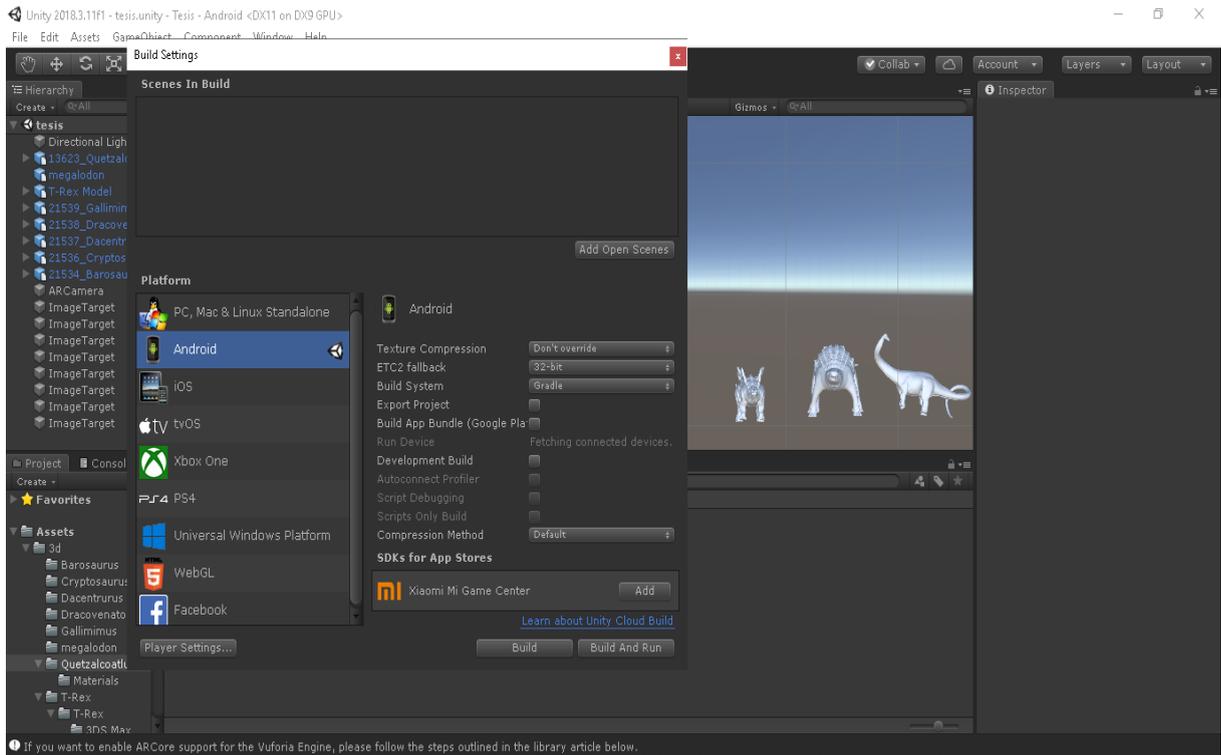
## Los marcadores fueron creados mediante CorelDraw



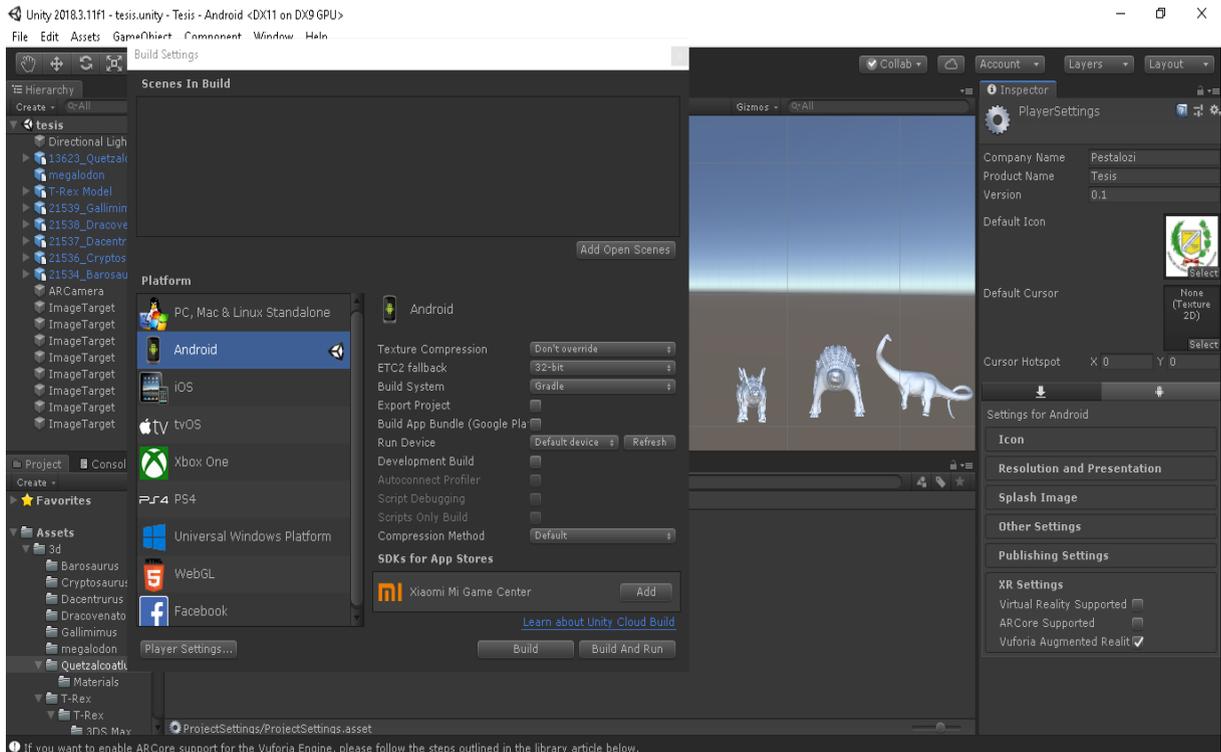
## Creamos la realidad aumentada mediante Unity



Ya creado el proyecto escogemos para que plataforma va ser realizado, eligiendo la plataforma de Android



Configuramos el nombre del aplicativo y activamos la opción para que use los complementos de Vuforia para poder cargar el marcador a Unity.



## Vuforia nos ayuda a cargar los marcadores mediante una licencia que se crea

The screenshot shows the 'License Manager' page in the Vuforia Developer Portal. At the top, there are two buttons: 'Get Development Key' and 'Buy Deployment Key'. Below these, a message says 'Create a license key for your application.' There is a search input field. A table lists existing licenses with columns for Name, SSON, Type, Status, and Date Modified.

Name	SSON	Type	Status	Date Modified
Tesis2019	N/A	Develop	Active	Jul 05, 2019
Tesis1	N/A	Develop	Active	Jul 04, 2019
machupichu	N/A	Develop	Active	Jun 30, 2019
Chavin	N/A	Develop	Active	Jun 28, 2019
tesis	N/A	Develop	Active	Jun 26, 2019

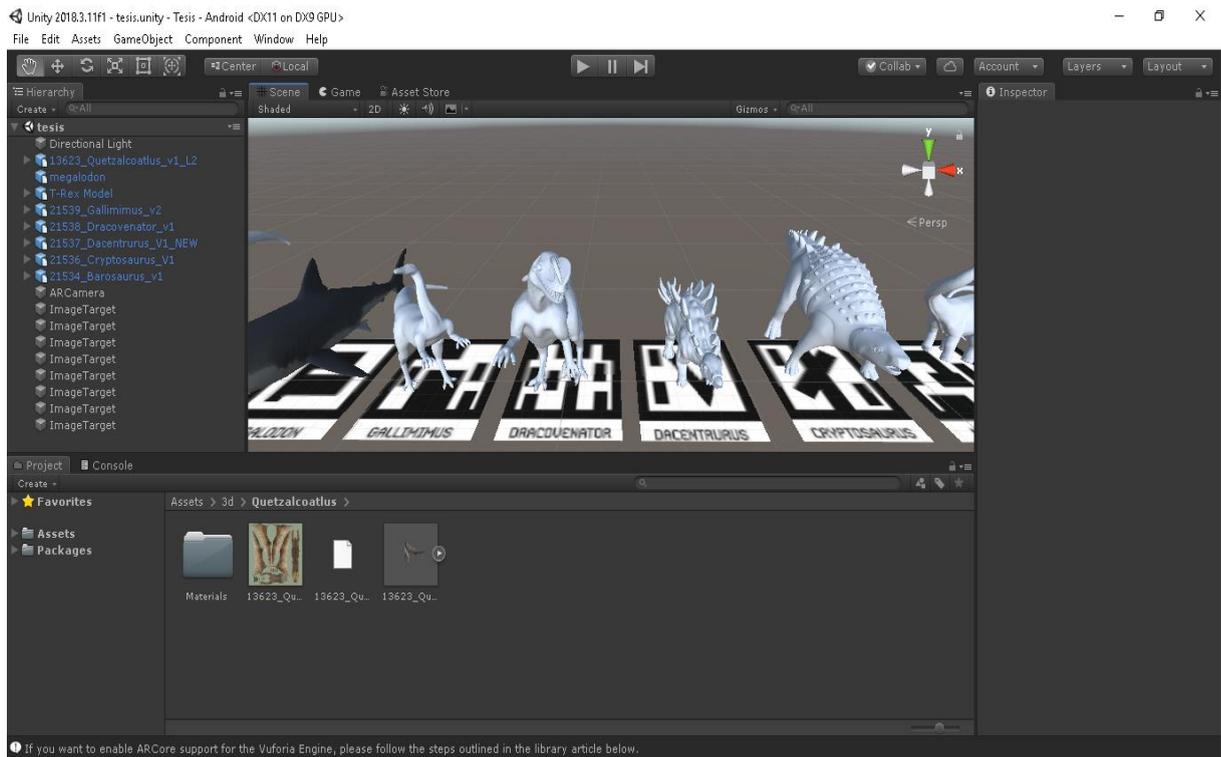
## Cargamos lo marcadores a la base de datos para poder utilizarlo en Unity

The screenshot shows the 'Target Manager' page in the Vuforia Developer Portal. It features an 'Add Target' button and a 'Download Database (AID)' button. A table lists targets with columns for Target Name, Type, Rating, Status, and Date Modified. At the bottom, it indicates the last update time and a refresh link.

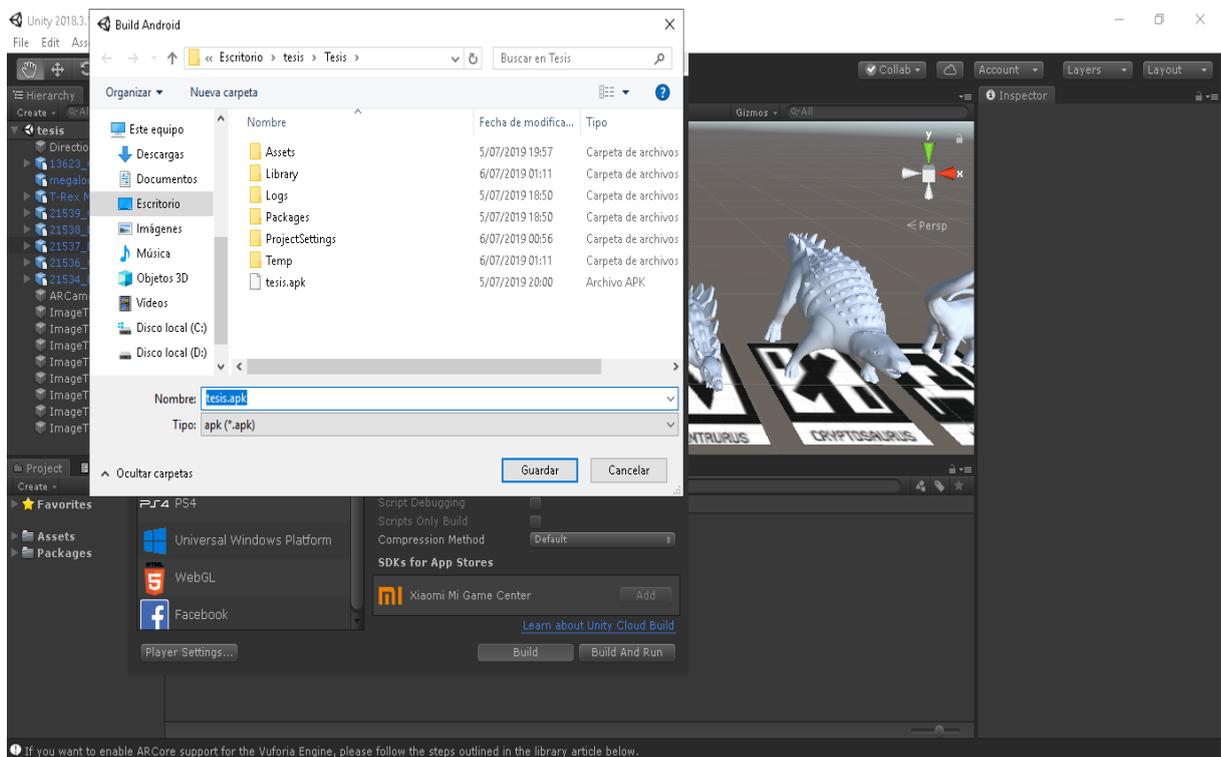
Target Name	Type	Rating	Status	Date Modified
TREX	Single Image	★★★★★	Active	Jul 05, 2019 19:21
QUETZAL	Single Image	★★★★★	Active	Jul 05, 2019 19:21
MEGA	Single Image	★★★★★	Active	Jul 05, 2019 19:21
GALLI	Single Image	★★★★★	Active	Jul 05, 2019 19:21
DRACO	Single Image	★★★★★	Active	Jul 05, 2019 19:21
DACEN	Single Image	★★★★★	Active	Jul 05, 2019 19:20
CRYPTO	Single Image	★★★★★	Active	Jul 05, 2019 19:20
BARO	Single Image	★★★★★	Active	Jul 05, 2019 19:20

Last updated: Today 01:19 AM [Refresh](#)

En el Unity cargamos los marcadores y configuramos los diseños 3D para poder implementarlo en el marcador y pueda reconocer



Después se genera un apk para poder usarlo en los dispositivos sistema operativo Android



- **Anexo 5: Implementación y pruebas**

Se presentarán los resultados obtenidos al poner en funcionamiento la aplicación, así como también las pruebas realizadas para observar los posibles problemas de funcionamiento y de compatibilidad con diferentes dispositivos.

- **Puesta en Funcionamiento del Sistema**

La puesta en funcionamiento del sistema se logró mediante la instalación de la aplicación en el dispositivo móvil Motorola G4 plus. Además, las bases de datos para la realidad aumentada están en la nube de Vuforia, el mismo que fue contratado para demostrar el funcionamiento de esta aplicación para que la misma pueda estar disponible desde cualquier parte y en cualquier momento.

- **Pruebas del Sistema**

Para realizar las pruebas del sistema se realizaron los siguientes planes para cada actividad de la aplicación:

**Instalar aplicación (apk)**

<b>Id</b>	<b>Caso de Prueba</b>	<b>Entradas</b>	<b>Resultado Esperado</b>
C1	Descargar aplicación	Buscar el apk para poder instalarlo	Iniciar instalación o mostrará un mensaje de error

**Iniciar aplicación**

<b>Id</b>	<b>Caso de Prueba</b>	<b>Entradas</b>	<b>Resultado Esperado</b>
C2	Iniciar aplicación	Presionar logo del colegio Pestalozzi con nombre "tesis"	Se abrirá aplicación y pedirá permiso para la cámara

**Visualizar realidad aumentada**

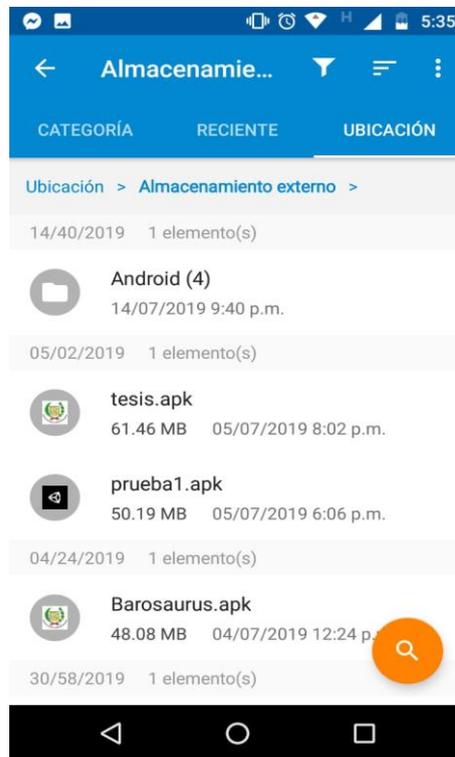
<b>Id</b>	<b>Caso de Prueba</b>	<b>Entradas</b>	<b>Resultado Esperado</b>
C3	Mostrar marcador	Poner los marcadores en la cámara del dispositivo	Carga la realidad aumentada

- **Pruebas de Compatibilidad en Diferentes Dispositivos**

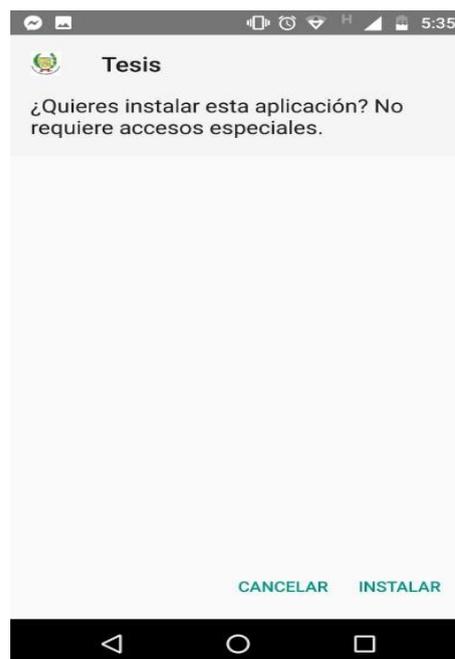
Para probar la aplicación se utilizaron un dispositivo físico (teléfono inteligente o tablet) con Android versión 7.

**Proceso de instalación**

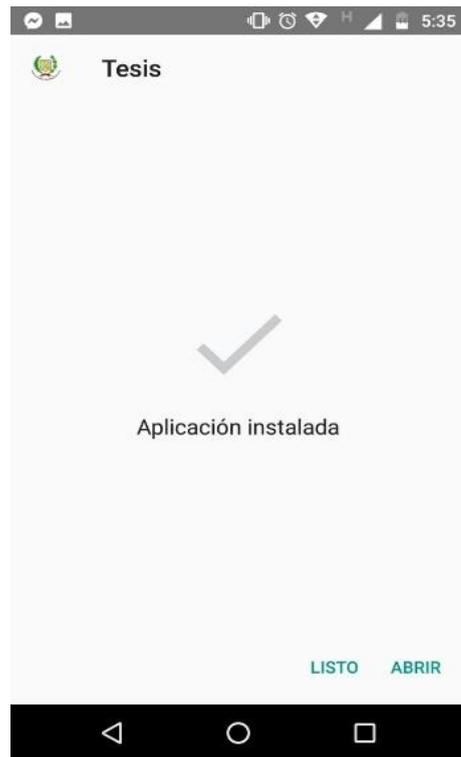
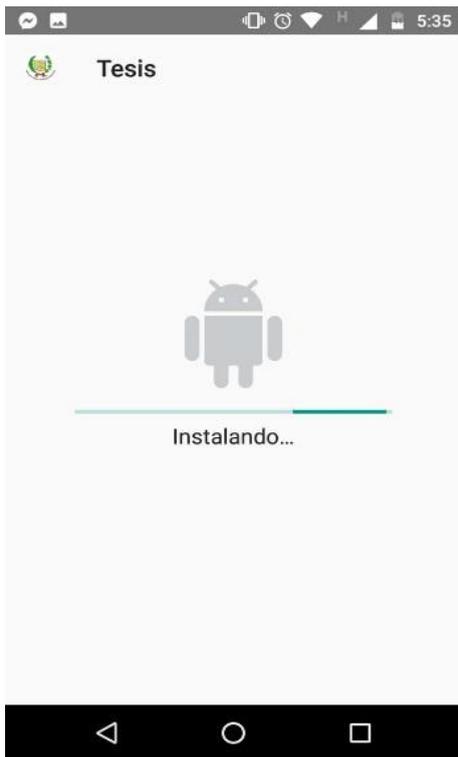
Buscar el apk con nombre “tesis” lo abrimos



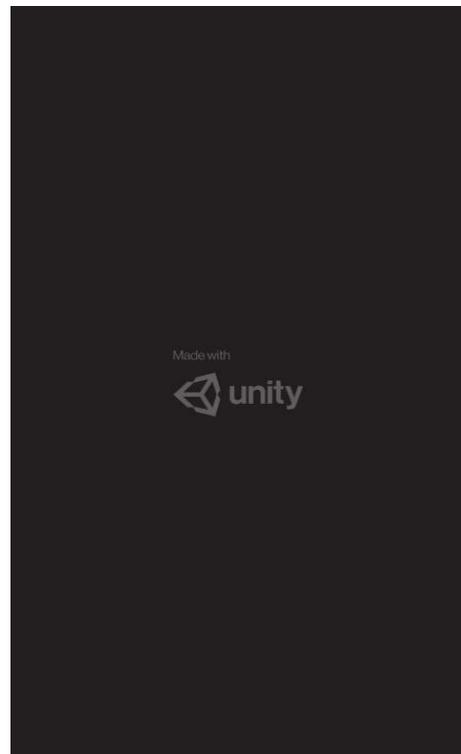
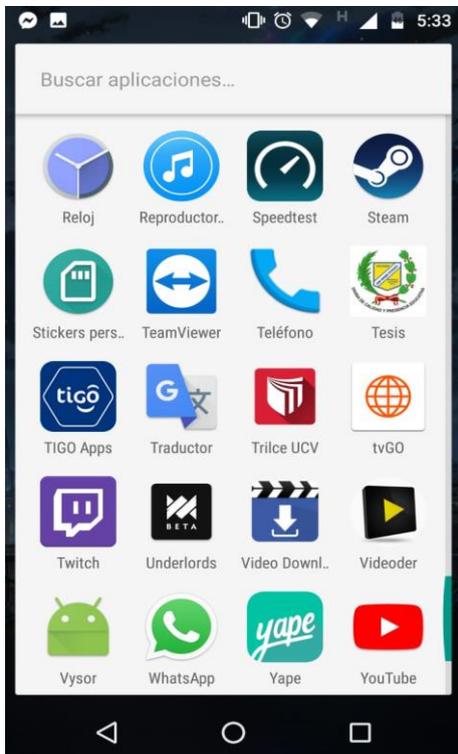
Se abrirá para que comience a instalarse, le damos en el botón instalar

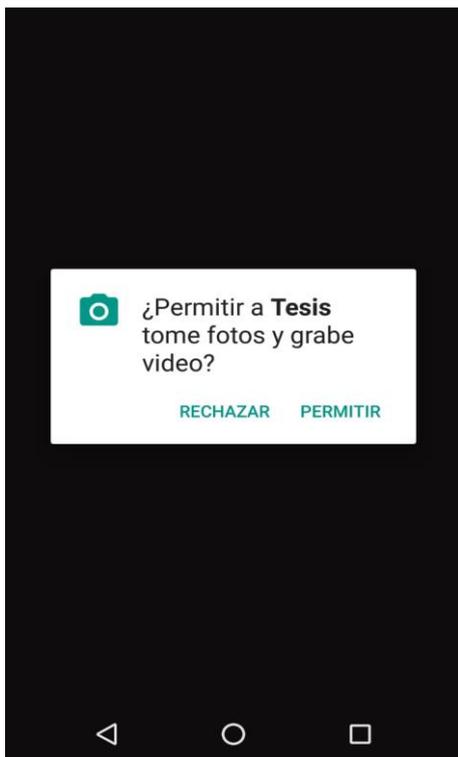


Comenzará a instalar la aplicación



Buscamos el aplicativo y lo abrimos





La aplicación fue completamente desarrollada en el teléfono inteligente Motorola G4 Plus, por lo que todas las pruebas iniciales se hicieron en este dispositivo.



***Prueba de la realidad aumentada***

Al probar la aplicación en el dispositivo virtual con Android versión 7 todo funcionó correctamente. Finalmente, la aplicación en el celular Motorola G4 Plus se comportó correctamente.



***Prueba inicial Motorola G4 Plus***

Nosotros, **JOSE MIGUEL ESTRADA CAMPOS**, identificado con DNI N° **71263281** y **FLAVIO CESAR TRUJILLO BAILON**, identificado con DNI N° **75401367**, egresados de la Escuela Profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la Universidad César Vallejo, presentamos la declaratoria de originalidad de nuestro trabajo de investigación titulado **“REALIDAD AUMENTADA COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA ORIENTADA A APOYAR EL PROCESO DE ENSEÑANZA EN ALUMNOS DE PRIMARIA DE LA I.E.P. “JUAN ENRIQUE PESTALOZZI”**”; el mismo que se encuentre en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentado nuestra declaratoria de originalidad.



**JOSE MIGUEL ESTRADA CAMPOS**

DNI: **71263281**

Fecha: 15 de junio del 2021



**FLAVIO CESAR TRUJILLO BAILON**

DNI: **75401367**

Fecha: 15 de junio del 2021

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---------------------------------------------------------------------------------	--------	-----------