



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Aplicación móvil con realidad aumentada para mejorar el nivel del logro de aprendizaje de Ciencia y Ambiente en estudiantes de una Institución Educativa

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero de Sistemas

AUTORES:

Venegas Condormango Andrea Milagros (ORCID: 0000-0002-2904-1469)

Sernaqué Pérez Johann Aldin (ORCID: 0000-0003-2878-8736)

ASESOR:

Mg. Torres Villanueva Marcelino (ORCID: 0000-0002-9797-1510)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de Información y Comunicaciones

TRUJILLO - PERÚ

2020

Dedicatoria

primeros años de vida, inculcándome valores, alentándome a seguir y cumplir mis metas, por su paciencia y por todo su apoyo incondicional en cada paso que doy.

A mi papá Alejandro, que desde el cielo me guía, dándome la fortaleza para continuar en el camino y tener éxito.

A todas aquellas personas que me alentaron a seguir y concluir esta tesis.

Venegas Condormango Andrea Milagros

A mis padres: Arceli Pérez Calle y Segundo Sernaqué Carranza por ser la luz en este camino, a quienes les debo lo que soy.

A mis hermanas por ser mi apoyo y la razón de superación que me impulsa cada día.

Sernaqué Pérez Johann Aldin

Agradecimiento

A Dios por guiar mi camino y por toda la bendición recibida a lo largo de estos años.

A mis docentes, por compartir sus conocimientos, experiencia y consejos.

A mi asesor, por su paciencia al ayudarnos a realizar esta tesis.

A la institución por su colaboración en el desarrollo de esta tesis.

Venegas Condormango Andrea Milagros

Agradezco a Dios y a todas las personas que hicieron posible cumplir las metas y mirar con esperanza el futuro.

Sernaqué Pérez Johann Aldin

Índice

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice.....	iv
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT.....	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MÉTODO	12
2.1 Tipo y diseño de la investigación	12
2.2 Variables y Operacionalización.....	12
2.3 Población y muestra	15
2.3.1 Población	15
2.3.2 Muestra	15
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	15
2.4.1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	15
2.4.2 Validez del instrumento	15
2.4.3 Confiabilidad del instrumento	16
2.5 Métodos de análisis de datos.....	21
2.6 Aspectos éticos	22
III. RESULTADOS.....	23
3.1 Estudio de Factibilidad	23
3.2 Contrastación.....	26
IV. DISCUSIÓN	40
V. CONCLUSIONES	41
VI. RECOMENDACIONES.....	42
REFERENCIAS	43
ANEXOS.....	48
Anexo N° 01: Metodología de Desarrollo de Software	48
Anexo N° 02: Instrumento de Recolección de datos	53
Anexo N° 02: Validación del Instrumento - Experto Estadístico.....	56
Anexo N° 03: Encuesta de Selección de Metodología	62
EXPERTO N° 1.....	62
EXPERTO N° 2.....	65
EXPERTO N° 3.....	68
Anexo N° 04: Recursos.....	71

Anexo N° 05: Presupuesto	72
Anexo N° 06: Windows 10 Pro	73
Anexo N° 07: Office Hogar y Estudiantes 2019.....	73
Anexo N° 08: Unity.....	74
Anexo N° 09: Vuforia Developer Portal	74
Anexo N° 10: Android Studio	75
Anexo N° 11: Proforma – Laptop	76
Anexo N° 12: Proforma - Tablet	78
Anexo N° 13: Carta de Aceptación de la I.E. “María Negrón Ugarte”	79
Anexo N° 14: Carta de Aprobación de la I.E. “María Negrón Ugarte”	80
Anexo N° 15: Manual de Usuario.....	81

RESUMEN

El presente estudio denominado: “Aplicación móvil con realidad aumentada para mejorar el nivel del logro de aprendizaje de ciencia y ambiente en estudiantes de una institución” tuvo como objetivo mejorar los niveles de logro de aprendizaje de las estudiantes del cuarto año en el área de ciencia y ambiente, la muestra estuvo constituida por 23 estudiantes, se aplicó una encuesta, y se han comprobado ampliamente las hipótesis a través de pruebas estadísticas, y de acuerdo a los resultados obtenidos tenemos evidencia que, sustenta que se ha incrementado el nivel de conocimientos sobre el Sistema nervioso central humano y Sistema respiratorio humano, que se vio reflejado en las calificaciones obtenidas por las estudiantes al compararlas antes y después del estudio corroborado en el pre test y el post test., asimismo se ha incrementado el nivel de interés en el área de ciencia y ambiente dado que los resultados señalan que las estudiantes presentaron mayor interés por desarrollar los aprendizajes del área de ciencia y ambiente a medida que se utilizaba la aplicación móvil con realidad aumentada, mejorando significativamente el logro de sus aprendizajes y se ha determinado el tiempo promedio del uso de la aplicación móvil con realidad aumentada en un 26.01%. debido a que las estudiantes se han familiarizado con la aplicación no solo por ser nativos digitales, sino por la accesibilidad y fácil manejo de la aplicación, tanto por las estudiantes y por los docentes., Estos resultados nos llevaron a comprobar las hipótesis de estudio y concluir que ***La aplicación móvil con realidad aumentada ha mejorado significativamente el nivel de logro de aprendizaje de ciencia y ambiente, en las estudiantes del Cuarto año de secundaria de la Institución Educativa “María Negrón Ugarte” Trujillo para el año 2019.***

Palabras Claves: Unity, Vuforia, aplicativo Movil, Realidad Aumentada.

ABSTRACT

The present study called: "Mobile application with augmented reality to improve the level of learning achievement of science and environment in students of an institution" aimed to improve the achievement levels of learning of the fourth year students in the area of science and environment, the sample was constituted by 23 students, a survey was applied, and the hypotheses have been widely verified through statistical tests, and according to the results obtained we have evidence that, sustains that the level of knowledge about The Human Central Nervous System and the Human Respiratory System, which was reflected in the grades obtained by the students when comparing them before and after the corroborated study in the pre-test and post-test, has also increased the level of interest in the area of science and environment given that the results indicate that the students showed greater interest in Develop the learning of the area of science and environment as the mobile application with augmented reality was used, significantly improving the achievement of their learning and has determined the average time of use of the mobile application with augmented reality by 26.01%. because the students have become familiar with the application not only because they are digital natives, but because of the accessibility and easy handling of the application, both by the students and by the teachers. These results led us to check the hypothesis of study and conclude that The mobile application with augmented reality has significantly improved the level of achievement of science and environment learning, in the students of the fourth year of high school of the Educational Institution "María Negrón Ugarte" Trujillo for the year 2019.

Keywords: Unit, Vuforia, Mobile Application, Augmented Reality.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente hay diferentes estrategias para la enseñanza que buscan mantener el interés de los estudiantes en las materias impartidas en el aula y están dejando atrás la enseñanza tradicional. El uso de las tecnologías juega un papel importante para la nueva enseñanza, algunos docentes ya utilizan dispositivos móviles para abordar algunos temas de manera más divertida y dinámica.

La educación a nivel mundial es considerada como la base del desarrollo de los países, y tiene como centro al sujeto que aprende, quien deberá adquirir las competencias que le permitan desenvolverse en cualquier contexto, planteando soluciones, aplicando estrategias, utilizando medios y materiales físicos y tecnológicos que existan en el lugar donde vive, este aprendizaje se evidencia en los niveles de logro alcanzados por los educandos.

El proceso que le permite desarrollar a los estudiantes las competencias es el aprendizaje que surge de la interacción del sujeto con el medio que lo rodea teniendo como guía al maestro, de tal manera que adquiera las capacidades, valores, actitudes y conocimientos que le permitan ser competente en cualquier parte del mundo.

Las políticas educativas nacionales, regionales e institucionales apuntan al logro de los aprendizajes reflejados en el logro de los desempeños para cada área y nivel alcanzado evidenciado a través de los indicadores, con la finalidad de alcanzar las competencias que los lleven al perfil del egresado de Educación Básica Regular.

Para lograr estos aprendizajes se han potenciado sostenidamente durante los siete últimos años las áreas de matemática y comunicación a través de la implementación de una política educativa que parte desde el planteamiento de un currículo nacional, el fortalecimiento de la práctica docente y la implementación de las instituciones educativas, además de las evaluaciones nacionales como la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) e internacionales como Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE) han dado alerta sobre cómo se logran los aprendizajes en los estudiantes y en octubre de este año (2018) se ha incorporado a ciencia y ambiente, un área clave para el desarrollo científico y tecnológico, por ello requiere mayor atención y apoyo en la práctica pedagógica en base a la innovación, y con el aprovechamiento de las tecnologías de información, que servirán para motivar, despertar el interés y la creatividad en las estudiantes por la Ciencia y la Tecnología.

Por otro lado, el aumento progresivo del uso de teléfonos inteligentes y tabletas por parte de las escolares desde temprana edad, aunado a la implementación de tecnología de información

básica tales como computadoras y laptops en las escuelas como es el caso del colegio María Negrón Ugarte, dan la oportunidad de contar con herramientas potenciales para apoyar el aprendizaje de las estudiantes que nos lleve a lograr mejores aprendizajes.

Para ello, es necesario recurrir a nuevas formas de enseñar y generar escenarios que tengan más contacto con la realidad, pero en nuestras escuelas existen pocos espacios abiertos y cercanos a la realidad y por eso urge incorporar entornos virtuales de aprendizaje orientados y guiados por los maestros durante el proceso de aprendizaje, con la participación protagónica del estudiante, quien deberá construir y reconstruir su aprendizaje y recrear y crear nuevas formas de aprendizajes en especial si se trata de ciencia y ambiente, que es fundamental para generar investigación científica e innovación tecnológica, conciencia ecológica y por ende la conservación del medio ambiente.

La tecnología básica con que cuentan las escuelas debería ser utilizada por los docentes durante el proceso de aprendizaje a fin de lograr mejores resultados, pero solo lo usan como medio de información para pasar videos de documentales o clases en línea, y para redacción de textos; limitándose al uso a Microsoft office y para el uso de herramientas básicas de internet y redes sociales. Visto de otro modo este potencial nos permitiría desarrollar la aplicación móvil con Realidad Aumentada y con su uso podría constituirse en un recurso de fácil acceso y manejo, en el ámbito educativo.

Al revisar los resultados los logros de las estudiantes de cuarto año de la I.E. “María Negrón Ugarte” de Trujillo en los registros de oficiales encontramos que las áreas que requieren mejorar su rendimiento académico son: Matemática, Comunicación y Ciencia y Ambiente. El presente estudio se centrará en Ciencia y ambiente puesto que no tiene un plan de mejora de los aprendizajes basado en una evaluación continua como es la ECE que ha evaluado sostenidamente a matemática y comunicación desde el 2007 al 2015 y para el 2018 recién se está incorporando el área de ciencia y ambiente, y se evidencia que los logros de aprendizaje registrados en cada bimestres indican que se requiere focalizar al área ciencia y ambiente del cuarto año, en la competencia: Explica el mundo natural y artificial en base a conocimientos sobre los seres vivos. Así mismo se entrevistó a los docentes del área para conocer los aspectos relacionados al interés de los estudiantes y al uso de materiales bibliográficos durante las sesiones de aprendizaje.

De la realidad problemática descrita anteriormente se muestra continuación los siguientes problemas relevantes:

- Según los resultados de tres bimestres el 75% de estudiantes del Cuarto año, presentan dificultades en ciencia y ambiente, específicamente en la competencia: Explica el mundo natural y artificial en base a conocimientos sobre los seres vivos, por ello requieren mejorar el nivel de logro del aprendizaje en el último bimestre.
- El 80 % de los docentes del área manifestaron que los estudiantes utilizan textos de imágenes fijas que solo son fuente de información básica y no contribuyen a mantener el interés de las estudiantes, por tanto, no facilitan el logro de los aprendizajes en la competencia.
- La I.E cuenta con herramientas tecnológicas que son utilizadas como apoyo en la enseñanza y se limita únicamente al uso de videos contenidos en el internet, lo que genera un bajo nivel en la satisfacción del aprendizaje de las estudiantes.
- Según el docente del área, existe una alta cantidad de estudiantes desaprobadas en el III bimestre.

Se consideró los siguientes antecedentes para el presente estudio que tiene relación con alguna variable de estudio:

- En el ámbito internacional se encuentra el estudio: “Aplicación de la realidad aumentada en el aprendizaje de la lectoescritura”, (Condori Quisbert, 2016). La tesis describe una aplicación educativa accesible basada en realidad aumentada con la finalidad que se adquiriera y refuerce la lectoescritura a través de modelos 3D, sonidos e imágenes, los marcadores utilizados se diseñaron siguiendo los conceptos de cartillas de alfabetización. Se utilizaron: framework, Vuforia de realidad aumentada, el Unity, el lenguaje de programación C#, 3D, Blender. Los resultados demuestran la eficacia de implementar este tipo de tecnología en el campo educativo, su fácil manejo por los actores educativos en beneficio del aprendizaje de la lectoescritura. Además, el trabajo de investigación nos apoya a determinar las herramientas a utilizar para el diseño, desarrollo y creación de la aplicación con realidad aumentada, así como su fácil manejo por parte de los docentes y los escolares.
- En el ámbito nacional está la tesis “Uso de realidad aumentada en el aprendizaje de CTA en los alumnos del 2do de Secundaria. S.J.L. 2015” (Vásquez Chahuara, 2017). Vásquez determinó en su estudio el efecto de usar realidad aumentada en el

aprendizaje del curso CTA. Para ello aplicó el diseño cuasi experimental, la población fue de 40 alumnos distribuidos en dos grupos: control (20) y grupo experimental (20). Utilizó la prueba estadística de t de student, y obtuvo como resultado que la aplicación con realidad aumentada mejoró de manera significativa el aprendizaje en CTA; puesto que, la prueba dió como resultado (p valor $0.028 < 0.05$) estableciendo una diferencia significativa entre ambos grupos. Esta investigación aporta con información relevante respecto a las variables de estudio, al nivel educativo de la muestra y al diseño cuasi experimental que serán consideradas en el presente estudio.

- También está en el ámbito nacional la tesis titulada “Efecto del uso de una aplicación móvil de realidad aumentada en el rendimiento académico de las estudiantes de la I.E. 82016 Santa Teresita” (Alcántara Quispe, 2016). La tesis tuvo como objetivo conocer el efecto de usar una aplicación móvil de realidad aumentada en Ciencia y Ambiente, durante cuatro sesiones comprendidas desde agosto a octubre del 2016. Como resultado se obtuvo el mejoramiento del rendimiento académico y la motivación de las estudiantes respecto a Ciencia y Ambiente. publicándose en el repositorio de la Universidad Nacional de Cajamarca. Además, la investigación brinda información relevante sobre ambas variables, el área curricular objeto de estudio y al considerar la ejecución de sesiones de aprendizaje
- En el ámbito local tenemos la tesis titulada “Aplicación móvil educativa de realidad aumentada basada en marcadores para mejorar el aprendizaje del uso de vocales y números para niños de un jardín de infantes en Trujillo” (Cieza, y otros, 2018), planteó el uso de una plataforma Unity (creación videojuegos y funciona con objetos 3D) en un entorno de desarrollo integrado (IDE) llamado Mono Develop y de (SDK) Vuforia en la que concluyen que el rendimiento académico en los niños aumento significativamente después de usar la Aplicación móvil educativa de realidad aumentada. La tesis fue publicada en el repositorio de la Universidad “Cesar Vallejo” de Trujillo, también existe un artículo publicado en el sitio web de ScienceDirect. Esta investigación contribuyó a reforzar la investigación en cuanto al uso de la aplicación móvil con realidad aumentada
- Para fundamentar la presente investigación se utilizó las siguientes teorías relacionadas que definiremos a continuación:
- **Aplicación Móvil**, según el diccionario de (Cambridge University Press, 2018) y otras fuentes, concuerdan en que la definición de aplicación móvil es aquel software

diseñado para llevar a cabo una o más tareas y se ejecuta en un dispositivo móvil. Este tipo de software tiene una función limitada al ser pequeñas e individuales. Además, en la actualidad existen miles de aplicaciones móviles que brindan diversos servicios según la elección de los usuarios. En julio del 2008 Apple Inc. lanza la App Store siendo los primeros en tener una plataforma con un catálogo de 500 aplicaciones inicialmente, actualmente la tienda de Apple cuenta con más de un millón de aplicaciones disponibles para dispositivos con sistema operativo (S.O.) de iOS. Posteriormente en octubre del 2008 Google Inc. lanza Google Play para los dispositivos con S.O. Android. En abril del 2009 BlackBerry lanza BlackBerry World para dispositivos de su marca. Y por último octubre del 2010 Microsoft lanza Windows Phone Store para los dispositivos con S.O. Windows Phone.

- **Realidad aumentada** (**AR** = *Augmented Reality*, término inglés). Según (Posada Prieto, 2014), la realidad aumentada es visualizar un entorno físico con elementos virtuales del mundo real por medio de un dispositivo que puede ser: un teléfono inteligente o tableta. La **AR** se apoya de distintos medios informáticos como imágenes, animaciones, audio, entre otros para dar la percepción de estar inmerso en un mundo distinto a la realidad. Los elementos requeridos para implementar la realidad aumentada son: monitor o pantalla, cámara, software y marcadores. También hay 3 técnicas de visualización, que son las gafas de realidad aumentada, celular y la proyección espacial.

Según (Muñoz, 2013), en la realidad aumentada se distinguen niveles según el tipo de activadores. Como **Nivel 0**, están los **Códigos QR**, estos códigos se hiperenlazan con otros contenidos, así como también a textos, VCards, números de teléfono o SMS. En el **Nivel 1**, están los **Marcadores**, estos son formas geométricas que sirven para reconocer objetos 3D. En el **Nivel 2**, están los **Sin Marcadores**, en este nivel se usan imágenes como activadores (dibujos o fotografías), objetos, AR Geolocalizada (activación mediante GPS). Y por último está el **Nivel 3, Visión aumentada**, en el que corresponde al uso de lentes de contacto o gafas inteligentes para proyectar **AR** en los ojos.

Las herramientas que son las más utilizadas en la implementación de aplicaciones de realidad aumentada son:

- ✓ **LayAR (Compañía: BlippAR Group):** permite la visualización a través de capas. Tiene licencia Comercial y es compatible con las plataformas iOS, Android, BlackBerry.
 - ✓ **Kudan (Compañía: Kudan Limited):** mapea modelos multipoligonales y los importa a modelos en 3D. Tiene licencia Comercial y es compatible con las plataformas Android, iOS, Unity.
 - ✓ **WikiTude (Compañía: Wikitude GmbH):** reconstruye lugares en mapas virtuales, realiza búsquedas de artículos Wiki, tweets, eventos y obtiene recomendaciones de usuarios. Tiene licencia Comercial y es compatible con las plataformas Android, Xamarin, Google Glass, iOS, Optinvent ORA1, Titanium.
 - ✓ **Vuforia (Compañía: Qualcomm):** detección de imágenes, reconocimiento en 2d y 3d y las apps móviles recurren a la base de datos locales como de la nube. Tiene licencia Libre y Comercial, y es compatible con las plataformas Android, iOS, Unity.
 - ✓ **ARToolkit (Compañía: DAQRI):** hace seguimiento a marcadores de objetos conocidos y reproduce su localización. Además, tiene código fuente abierto con libre acceso a la biblioteca. Tiene licencia Libre y es compatible con las plataformas Android, SGI, iOS, Linux, Windows, Mac OS X.
- **Realidad aumentada en la educación,** según (Sangrà Morer, 2013) existe diversidad de formas de aplicar la realidad aumentada y en el campo educativo puede ser utilizado para contribuir a la enseñanza y por ende a la mejora de los aprendizajes. Por ejemplo: Los textos escolares con marcadores tendrían un mejor nivel de interacción, permitiendo ver objetos en 3D, el estudiante exploraría y redescubriría los objetos desde múltiples perspectivas; La realidad aumentada permite obtener información basada en la geo localización respecto ubicaciones físicas concretas o escenarios en tiempo real.
- Es una tecnología accesible para niños permitiéndoles que exploren la realidad que los rodea desde diversas perspectivas posibilitando el planteamiento de nuevas y múltiples soluciones ante un problema. Además, contribuye a mantener la motivación y el aprendizaje por descubrimiento abriéndole las puertas al mundo de la ciber educación, al aprendizaje autónomo y la búsqueda de información.

- **Android Studio (IDE oficial de Android)**, diseñado específicamente para la aceleración del desarrollo de Android, ayudando a crear aplicaciones de más alta calidad para los dispositivos de este sistema operativo. El IDE tiene las siguientes características: es un editor de código inteligente, de ejecución instantánea y emulador rápido, tiene plantillas de código y aplicaciones de muestra, herramientas de prueba y marcos, un sistema de construcción robusto y flexible, es compatible con C++, Java y NDK, tiene integración con Firebase y Google Cloud Platform, editor de diseño, analizador de APK, Vector Asset Studio y editor de traducciones.
- **Unity**, plataforma y motor de videojuegos (2D/3D) que permite diseñar y crear escenas de videojuegos o aplicaciones. Admite aplicaciones 3D, formatos de audio, formato .psd (Photoshop). También nos permite interactuar con el código y los componentes visuales, y poder exportarlos a las diferentes plataformas móviles; todo eso de manera gratuita.
- **Vuforia**, SDK (Kit de Desarrollo de Software), permite la construcción de aplicaciones de realidad aumentada. Las aplicaciones desarrolladas en Vuforia utilizan la cámara del dispositivo para mostrar en la pantalla una mezcla de elementos del mundo real y virtual. Se necesita una cámara, base de datos, target (Image Targets, Word Targets, entre otras.) y tracker para el desarrollo de una aplicación en **Vuforia**.

Arquitectura

- El dispositivo por medio de la cámara capta una escena
- La SDK de Vuforia crea un frame de la escena capturada transfiriéndola en otra resolución apta para ser analizada por el Tracker a través de los Targets.
- Luego la aplicación renderiza un contenido virtual (modelos, videos o imágenes imágenes,) en la pantalla del dispositivo, creando una realidad mixta que entrelaza elementos reales y virtuales, es decir: Realidad Aumentada.

Plataformas de desarrollo

- ✓ Windows
- ✓ Mac
- ✓ Linux

Plataformas móviles

- ✓ Android
- ✓ IOS

- **Metodología Scrum**, Se caracteriza por ser ágil y flexible y permite gestionar y desarrollar el software en un entorno colaborativo y en tiempo y costo programado. Además, tiene como base la construcción que responde la funcionalidad que requiere el cliente permitiendo realinear durante el proceso el software con los objetivos de la empresa. Según el *Manifiesto ágil*, en marzo de 2001, se resumen en 4 postulados los valores que asientan los “Métodos Ágiles”:
 - ❖ **A los individuos y su interacción**, tanto sobre los procesos como en las herramientas.
 - ❖ **El software que funciona**, en orden superior a la documentación total.
 - ❖ **La colaboración con el cliente**, considerada antes de desarrollar la negociación contractual.
 - ❖ **La respuesta al cambio**, priorizada a seguir un plan.

La metodología Scrum nos brinda las siguientes ventajas:

- ❖ Alcanzar un elevado rendimiento de los equipos de trabajo
- ❖ El costo y el tiempo del proceso se reduce considerablemente.
- ❖ Desarrollar una mejor comunicación entre proveedor y cliente
- ❖ Le permite al cliente conocer cada etapa de trabajo del producto
- ❖ Genera compromiso y la motivación en el equipo
- ❖ Fomenta la innovación
- ❖ El margen de error y riesgos se reducen considerablemente.
- ❖ El retorno de inversión se maximiza

Scrum se desarrolla de manera iterativa e incremental, se debe completar una secuencia de tareas y presentar un resultado de una versión de software. A cada ciclo se le llama *Sprint*, dura entre 2 a 4 semanas y se mostrará la evolución del producto

según los objetivos y requisitos previamente indicados, donde se priorizarán aquellos que den mayor valor.

Los roles se dividen en 2 categorías:

- ✓ **Roles centrales**, son aquellos individuos responsables y comprometidos con el éxito de cada sprint durante la realización del proyecto. Estos son: Scrum master, Product owner y Development Team.
- ✓ **Roles No Centrales**, son aquellos individuos cuya participación es importante sin que de ellos dependa el éxito del proyecto. Estos son: Stakeholders, Vendedores y Scrum Guidance Body.

En Scrum hay diversos *eventos* que permiten minimizar el número de reuniones, fomentar la colaboración y comunicación en el equipo reduciendo tiempo de reuniones y procesos restrictivos y predictivos como: Spring, Sprint Review, Sprint Retrospective, Sprint Planning y Daily Scrum,

También están los *artefactos* que fomentan la transparencia de la información y las oportunidades de adaptación e inspección. Entre ellos: Product Backlog, Sprint Backlog y Increment.

- **Nivel del logro del aprendizaje**, En el Currículo Nacional vigente (Ministerio de Educación, 2017) se considera una educación por competencias y la forma de evaluación es formativa, integral y continua. Así el Reglamento de la Ley General de Educación, se considera que evaluación es un proceso que permite reflexionar y comunicar oportunamente los avances de los aprendizajes obtenidos por los sujetos que aprenden. La evaluación busca identificar las dificultades, los progresos y los logros de las estudiantes para desarrollar acompañamiento pedagógico.

De esta manera las competencias son el objeto de evaluación contenidas en el Currículo Nacional de Educación Básica Regular, a través de los criterios, los niveles de logro que servirán para la tomar decisiones y la retroalimentación del aprendizaje de las estudiantes Así, la evaluación ya no solo cumple el rol de certificador; de lo que conoce o sabe un estudiante, si no, se convierte en el impulsador del logro de los aprendizajes y de la practica pedagógica.

En área de ciencia y ambiente encontramos tres competencias que conjugan capacidades, a su vez el currículo nacional contempla los estándares y desempeños que se deben lograr en cada ciclo correspondiéndole el VI al cuarto año de secundaria para la presente investigación se considerara la evaluación por promoción que se obtiene de los resultados de logro de aprendizajes al finalizar cada bimestre donde se describen conclusiones del nivel de aprendizaje alcanzado por las estudiantes objeto de estudio, en función a las evidencias recogidas durante el periodo de ejecución, estas conclusiones se asociaran a la escala de calificación que a continuación se indica: logro destacado y esperado, así como en proceso e inicio expresados en escala numérica.

- **Área ciencia, tecnología y ambiente.** El Ministerio de educación, aprueba mediante R M N° 281-2016-Minedu, el Currículo Nacional de Educación Básica Regular, este documento contiene las áreas, las competencias, capacidades, estándares y niveles de logro expresados en desempeños para cada ciclo y grado de estudios durante la educación básica y tiene alcance nacional. El área de Ciencia y Ambiente está organizada en tres competencias:
 - ✓ Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos
 - ✓ Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno.
 - ✓ Explica el mundo natural y artificial en base a conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo, siendo en esta última donde se centra la presente investigación, delimitándose al conocimiento de los seres vivos.

Para la presente investigación se formula la siguiente interrogante: *¿De qué manera la aplicación móvil con realidad aumentada influirá en el nivel de logro del aprendizaje de la competencia de ciencia y ambiente en las estudiantes del Cuarto año de secundaria de la Institución Educativa “María Negrón Ugarte” Trujillo para el año 2019?*

Presentamos la justificación de estudio para esta investigación, como primer aspecto: **tecnológico**, actualmente se vive la era digital, la mayoría de personas tienen a mano el uso de computadoras, laptops, tablets y/o Smartphones que son herramientas útiles en el día a día. Las tendencias tecnológicas se basan en realidad virtual y aumentada, es normal ver como estudiantes de colegios públicos y privados usan estas herramientas como medios de

apoyo de manera didáctica en la mejora del aprendizaje. Se decidió usar software libre, el cual facilitará la labor docente y la mejora en el nivel del logro del aprendizaje.

Como segundo aspecto: *económico*, al usar software libre no generará gastos a la institución educativa y se verá beneficiada en la mejora del nivel del logro del aprendizaje en base a conocimientos sobre los seres vivos y la satisfacción del docente y las estudiantes.

Y por último como tercer aspecto: *operativo*, al implementar la aplicación móvil de realidad aumentada se motivará un mejor uso de las herramientas tecnológicas en los docentes y las estudiantes de la institución educativa, en favor del aprendizaje.

En nuestra investigación tenemos la siguiente hipótesis:

La aplicación móvil con realidad aumentada mejora significativamente el nivel de logro de aprendizaje de ciencia y ambiente, en las estudiantes del Cuarto año de secundaria de la Institución Educativa “María Negrón Ugarte” Trujillo para el año 2019.

El objetivo general de la investigación es: mejorar el nivel del logro del aprendizaje de ciencia y ambiente en las estudiantes de Cuarto año de secundaria de la Institución Educativa “María Negrón Ugarte” Trujillo para el año 2019.

Objetivos específicos

- Incrementar el nivel de conocimientos sobre el Sistema nervioso central humano y Sistema respiratorio humano.
- Incrementar el nivel de interés en el área de ciencia y ambiente.
- Determinar el tiempo promedio del uso de la aplicación móvil con realidad aumentada.

II. MÉTODO

2.1 Tipo y diseño de la investigación

2.1.1. Tipo de diseño

Experimental.

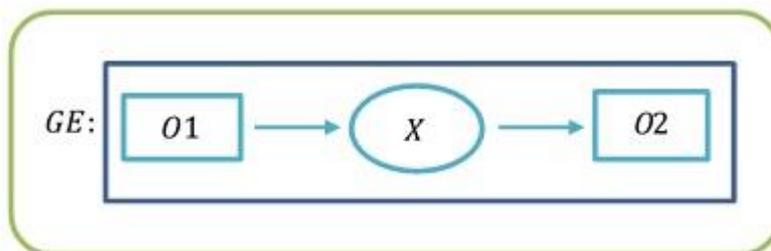
2.1.2. Clasificación

Diseño Pre-experimental, con dos observaciones nos permitirá:

- Conocer el estado la variable dependiente y para ello aplicaremos el Pre test.
- Estudiar a la variable independiente en el grupo de estudio.
- Realizar el Post Test después de aplicada la variable independiente.

Dónde:

Ilustración N° 1: Clasificación de la Investigación



GE: Grupo experimental.

X: Aplicación móvil con realidad aumentada.

O1 : Pre-Test.

O2 : Post-Test.

2.2 Variables y Operacionalización

2.2.1. Variables

- **Variable Independiente:**

Aplicación móvil con realidad aumentada

- **Variable Dependiente:**

Nivel de logro de aprendizaje del área: ciencia y ambiente.

2.2.2. Operacionalización de las variables

Tabla N° 1: Operacionalización de la Variable Independiente

Variable independiente	Definición Conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala
Aplicación móvil con realidad aumentada	<p>Según el diccionario Cambridge y otras fuentes (2018), definen a la aplicación móvil como aquel software diseñado para llevar a cabo una o más tareas y se ejecuta en un dispositivo móvil.</p> <p>Según (Posada Prieto, 2014), la AR es visualizar el entorno físico con elementos virtuales a través de un dispositivo (Smartphone o Tablet).</p>	<p>Software con tecnología de realidad aumentada que ayudará a mejorar significativamente el nivel del logro del aprendizaje, para asegurar que el producto final este bien desarrollado se utilizaran las pruebas de rendimiento y usabilidad.</p>	Pruebas de Usabilidad	De razón
				De razón

Tabla N° 2: Operacionalización de la Variable Dependiente

Variable dependiente	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala
<p>Nivel de logro de aprendizaje del área: ciencia y ambiente.</p>	<p>Según (UMC, 2018), indica que los niveles de logro describen el aprendizaje alcanzado, donde cada nivel detalla un conjunto de aprendizajes logrado por los estudiantes.</p>	<p>El nivel del logro de aprendizaje se clasifica en 4 categorías: Previo al Inicio, En Inicio, En Proceso y Satisfactorio, en estas categorías se ubica al estudiante según el conocimiento que ha adquirido. Para poder medir la mejora del nivel del logro del aprendizaje se tomará los siguientes indicadores: nivel de conocimientos sobre los seres vivos, el nivel del interés en la competencia, el nivel de satisfacción de las estudiantes y la cantidad de estudiantes aprobadas en la competencia mencionada anteriormente.</p>	<p>Nivel de conocimientos sobre el Sistema nervioso central humano y Sistema respiratorio humano.</p> <hr/> <p>Nivel de interés en el área de ciencia y ambiente.</p>	<p>De razón</p>

2.3 Población y muestra

2.3.1 Población

El grupo de estudio constituido por 23 estudiantes de Cuarto año Sección “C” de la I.E. “María Negrón Ugarte” Trujillo 2019, tomados en su totalidad por el número de estudiantes objeto de estudio.

2.3.2 Muestra

Para la muestra no se realizará el cálculo por fórmula sino se tomará a las 23 estudiantes de la población por ser un número reducido. Tampoco se aplicará muestreo.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Tabla N° 3: Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica	Instrumento	Fuente	Informante
Encuesta	Cuestionario	Grupo Experimental	Estudiantes del Cuarto año de Secundaria

2.4.2 Validez del instrumento

Para validar el instrumento, este fue presentado al experto estadístico ([Anexo N° 02](#)), quien evaluó minuciosamente, aceptó la encuesta para luego dar la aprobación del instrumento. Posteriormente se procedió a encuestar a las estudiantes del Cuarto año de la I. E. “María Negrón Ugarte”.

2.4.3 Confiabilidad del instrumento

Ilustración N° 2: Confiabilidad del instrumento "Cuestionario Bloque N° 01"

Encuestados	Items en el instrumento										sumatoria de los aciertos de los items		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	7		
2	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	5		
3	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3		
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10		
5	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2		
6	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9		
7	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	8		
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10		
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10		
10	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5		
11	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	7		
12	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2		
13	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	4		
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9		
15	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2		
16	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	6		
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10		
18	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	3		
19	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	5		
20	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9		
21	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	8		
22	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	8		
23	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	8		
Total	16	14	17	15	14	14	16	15	17	12	7.99	varianza de los aciertos	
p	0.7	0.6	0.7	0.7	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.5			
q	0.3	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.5			
pxq	0.21	0.24	0.19	0.23	0.24	0.24	0.21	0.23	0.19	0.25	2.23	sumatoria pxq	

$$Kr = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum p * q}{St^2} \right]$$

$$Kr = \frac{10}{10-1} \left[1 - \frac{2.23}{7.99} \right]$$

$$Kr = 0,80$$

En la Ilustración N° 2 se utilizó el formato de confiabilidad Kuder Richarson, que es usado para respuestas dicotómicas como los datos de la encuesta “Bloque N° 01” dirigida a las estudiantes del Cuarto año de la I. E. “María Negrón Ugarte” (Anexo N° 01), después de ingresar los datos en el formato KR y reemplazarlos en la fórmula para calcular la confiabilidad del instrumento, se obtuvo como resultado 0,80 que según la escala de Vellis es confiabilidad **Buena**.

Ilustración N° 3: Confiabilidad del instrumento "Cuestionario Bloque N° 02 y 03" - Vista de datos

	P_01	P_02	P_03	P_04	P_05	P_06	P_07	P_08	P_09	P_10
1	3	3	3	3	4	5	3	4	5	3
2	2	2	3	2	5	4	5	3	5	4
3	2	2	4	5	3	3	4	4	3	5
4	3	3	2	3	4	4	5	5	5	4
5	3	3	4	5	4	3	5	5	3	4
6	3	3	3	3	3	5	4	3	4	5
7	3	3	3	3	4	5	5	4	5	3
8	4	2	4	5	4	3	4	3	4	5
9	1	1	3	2	1	1	5	1	3	5
10	4	3	3	3	3	5	3	4	5	4
11	3	2	3	3	4	3	4	5	4	4
12	2	3	4	4	3	4	5	5	4	5
13	3	3	3	4	4	3	4	3	4	5
14	2	3	3	2	3	3	3	5	4	4
15	4	3	4	3	4	4	5	4	5	4
16	3	3	4	4	3	5	4	4	3	3
17	3	4	3	4	3	3	4	4	4	5
18	2	3	4	4	4	4	5	5	3	4
19	3	3	3	3	3	3	3	4	5	5
20	4	3	3	3	3	4	4	3	4	5
21	4	3	4	4	5	3	3	5	4	5
22	3	3	4	4	4	5	4	4	3	5
23	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1

1

Vista de datos Vista de variables

La Ilustración N° 3 muestra el resultado después de ingresar los datos de la encuesta “Bloque N° 02 y 03” dirigida a las estudiantes del Cuarto año de la I. E. “María Negrón Ugarte” (Anexo N° 01), en los parámetros de respuesta se empleó la escala de Likert (1 – 5). Se utilizó IBM SPSS Statistics v24 para el análisis de datos.

Ilustración N° 4: Confiabilidad del instrumento "Cuestionario Bloque N° 02 y 03" - Vista de variables

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	P_01	Numérico	8	0	Pongo mucho interés en las actividades...	Ninguno	Ninguno	8	Centrado	Escala	Entrada
2	P_02	Numérico	8	0	Me da sueño o pereza cuando la o el do...	Ninguno	Ninguno	8	Centrado	Escala	Entrada
3	P_03	Numérico	8	0	Me distraigo en clase hablando con mis...	Ninguno	Ninguno	8	Centrado	Escala	Entrada
4	P_04	Numérico	8	0	Deseo con frecuencia que la clase acab...	Ninguno	Ninguno	8	Centrado	Escala	Entrada
5	P_05	Numérico	8	0	Mi interés por el área de ciencia y ambi...	Ninguno	Ninguno	8	Centrado	Escala	Entrada
6	P_06	Numérico	8	0	El o la docente utiliza de forma adecuad...	Ninguno	Ninguno	8	Centrado	Escala	Entrada
7	P_07	Numérico	8	0	Las horas asignadas al uso de herramie...	Ninguno	Ninguno	8	Centrado	Escala	Entrada
8	P_08	Numérico	8	0	Hago uso de las herramientas tecnológi...	Ninguno	Ninguno	8	Centrado	Escala	Entrada
9	P_09	Numérico	8	0	El o la docente me incentiva y capacita ...	Ninguno	Ninguno	8	Centrado	Escala	Entrada
10	P_10	Numérico	8	0	Mi satisfacción con el uso de herramien...	Ninguno	Ninguno	8	Centrado	Escala	Entrada

Las Ilustraciones N° 4 detalla la confiabilidad del instrumento utilizado desde la Vista de variables, en las etiquetas se puede visualizar las afirmaciones realizadas en la encuesta.

Para verificar si el instrumento cumple con el grado de confiabilidad se utilizó el procedimiento de Alfa de Cronbach, donde se concluye a continuación:

Ilustración N° 5: Alfa de Cronbach

Fiabilidad

Escala: ALL VARIABLES

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	23	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	23	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,813	,822	10

En la Ilustración N° 5 se visualiza la fiabilidad del instrumento usado en la recolección de datos, el Alfa de Cronbach es 0,813 que al ser comparado con los parámetros de valor [0.80 – 0.85 > de la escala de Vellis, indica que la confiabilidad del instrumento es **Buena**.

Ilustración N° 6: Escala de Vellis

Tabla: Escala de Valoración del Alfa de Cronbach

Valor Alfa de Cronbach	Apreciación
[0.95 a + >	Muy elevada o Excelente
[0.90 - 0.95>	Elevada
[0.85 - 0.90>	Muy buena
[0.80 - 0.85>	Buena
[0.75 - 0.80>	Muy Respetable
[0.70 - 0.75>	Respetable
[0.65 - 0.70>	Mínimamente Aceptable
[0.40 - 0.65>	Moderada
[0.00 - 0.40>	Inaceptable

Fuente: Vellis (1991)

2.5 Métodos de análisis de datos

2.5.1 Pruebas de Normalidad

La prueba de Shapiro Wilk, utilizada para muestras pequeñas ($n < 35$), la muestra que se obtuvo es igual a 22.

Para la prueba se tendrán las siguientes hipótesis:

- ❖ $H_0 \rightarrow$ Datos analizados que siguen distribución normal.
- ❖ $H_1 \rightarrow$ Datos analizados que no siguen distribución normal.

Donde:

$$D_n = |F_n(x) - F(x)|$$

$F_n(x)$: Distribución normal.

$F(x)$: Distribución teórica, en este caso es normal.

2.5.2 Prueba de Hipótesis

2.5.2.1 Paramétricas

▪ Prueba T

Para muestras menores a 30, la fórmula ayuda a determinar las diferencias significativas que pueden existir.

Donde:

$$T = \frac{\bar{x} - \mu}{S / \sqrt{n}}$$

\bar{x} : Media Muestral

S: Desviación Estándar

n: Tamaño Muestral

μ : Valor Cualquiera

T: T de Student

- **Prueba Z**

Aplicada a muestras igual o mayores a 30 y está basada en: acercamiento de histogramas de probabilidad de la estadística z bajo la hipótesis nula de la curva normal.

$$Z_c = \frac{(X_A - X_D) - (\mu_A - \mu_D)}{\sqrt{\left(\frac{\sigma_A^2}{n_A} + \frac{\sigma_D^2}{n_D}\right)}}$$

2.5.2.2 No Paramétricas

- **Wilcoxon**

Es la comparación del rango medio de dos muestras relacionadas para poder determinar la existencia de diferencias entre ellas.

$$W^+ = \sum_{Z_i > 0} R_i$$

2.6 Aspectos éticos

Los investigadores hacen el firme compromiso de garantizar la fiabilidad y veracidad en cuanto a la aplicación y los resultados del presente estudio. Así como guardar la identidad de los sujetos de estudio puesto que son estudiantes de una institución educativa.

III. RESULTADOS

3.1 Estudio de Factibilidad

❖ Flujo de Caja

Tabla N° 4: Flujo de Caja

Detalles	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Costo Inversión (S/.)				
Costo de Software	1329.00			
Costo de Hardware	3189.00			
Costo Dispositivo Móvil	11477.00			
Costo Desarrollo (S/.)				
Costo Recursos Humanos	14880.00			
Costo Materiales	105.80			
Costo de Energía	600.00			
Costo Servicio de Internet	479.20			
Costo de Capacitación (S/.)				
Costo. Capacitación	2400.00			
Costo Operacional (S/.)				
Google Play Store		81.30	0.00	0.00
Costo Total (S/.)	34460.20	81.30	0.00	0.00
Beneficios (S/.)				
Beneficios del proyecto		34550.20	34550.20	34550.20
Total, Beneficios (S/.)		34460.20	34550.20	34550.20
FLUJO DE CAJA	-34460.20	89.80		

La Tabla N° 3 muestra los detalles del flujo de caja, que permite evidenciar la viabilidad económica (ingresos y egresos por año) de la tesis.

❖ Análisis de Rentabilidad

a. VAN (Valor Actual Neto)

Permite valorar el proyecto y la posibilidad de realizarlo, entonces sí, es positivo, conviene realizarlo y si es negativo no es conveniente realizarlo.

Tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR) = 15%

Valor presente de Costos (Vpc):

Fórmula:

$$V_{pc} = C_0 + \frac{(Cp)}{(1+i)^{np}} + \frac{(Cp)}{(1+i)^{np}} + \frac{(Cp)}{(1+i)^{np}}$$

Dónde:

Vpc: Valor presente de costos

C₀: Costo inicial.

Cp: Costos por periodo.

np: Número de periodos (años)

i : TMAR

Se reemplazan las variables de la formula por los datos de la caja de flujo.

$$\underline{V_{pc}} = 34460.20 + \frac{81.30}{(1+0.15)^1} + \frac{0}{(1+0.15)^2} + \frac{0}{(1+0.15)^3}$$

$$\mathbf{V_{pc} = 34461.35}$$

Valor presente de beneficios (Vpb)

Fórmula:

$$V_{pb} = \frac{(Bp)}{(1+i)^{np}} + \frac{(Bp)}{(1+i)^{np}} + \frac{(Bp)}{(1+i)^{np}}$$

Donde:

Vpb: Valor presente de beneficios

Bp: Beneficios por periodo.

np: Número de periodos (años)

i : TMAR

$$V_{pb} = \frac{34550.20}{(1+0.15)^1} + \frac{34550.20}{(1+0.15)^2} + \frac{34550.20}{(1+0.15)^3}$$

$$V_{pb} = 78948.10$$

Hallando el VAN

$$VAN = V_{pb} - V_{pc}$$

$$VAN = 78948.10 - 34461.35$$

$$VAN = 44486,75$$

b. Relación Beneficio-Costo (B/C)

Es el valor que se obtiene de : el valor presente de beneficios dividido con el valor presente de costos creado por el proyecto cuando está en ejecución.

Fórmula:

$$\frac{B}{C} = \frac{V_{pb}}{V_{pc}}$$

Donde:

V_{pb}: Valor presente de beneficios

V_{pc}: Valor presente de costos.

$$\frac{B}{C} = \frac{78948.10}{34461.35}$$

$$\frac{B}{C} = 2.3$$

Interpretación:

Cada vez que se invertimos un sol, se obtiene una ganancia de 2.3 soles.

c. Tasa Interna de Retorno (TIR)

Se calcula en base a la caja de flujo y permite conocer si conviene la realización del proyecto. Esto nos ayuda al cálculo de la rentabilidad del proyecto.

$$TIR = -I_0 + \sum_{i=1}^n \frac{(Vpb - Vpc)}{(1+i)^n} = 0$$

$$TIR = 56\%$$

d. Tiempo de recuperación del capital (TRC)

$$TRC = \frac{I_0}{PromedioBeneficioNeto}$$

$$TRC = 0.97$$

Interpretación:

Para obtener el tiempo (meses) se aplicó la regla de tres simples, y el resultado fue:

$$0.97 * \frac{12 \text{ Meses}}{1 \text{ Año}} = 11.6 \cong 12 \text{ meses}$$

El tiempo de recuperación de la inversión es de doce meses.

3.2 Contrastación

- ✓ **Indicador I: Nivel de conocimientos sobre el Sistema nervioso central humano y Sistema respiratorio humano.**

Tabla N° 5: Puntaje del Conocimiento – Indicador I

Rango	Descripción	Peso
E	Excelente	5
B	Bueno	4
R	Regular	3
Malo	Malo	2
MM	Muy Malo	1

Se realizó 2 preguntas a las 23 estudiantes de la I.E., calculándose los puntajes: total y promedio, según detalle siguiente:

Ilustración N° 7: Calculo del Puntaje Total – Indicador I

N°	Pregunta	AP	AS	DI	DS	DP	Puntaje Total	Puntaje Promedio
1	Al efectuar una consulta, lo encuentra con facilidad	0	1	2	1	0	12.00	3.00

$$PT = ((0*5) + (1*4) + (2*3) + (1*2) + (0*1)) = 12$$

$$PTp = PT / n$$

$$PTp = 12 / 4$$

$$PTp = 3$$

n = numero de Usuarios
 PT = Puntaje Total
 PTp = Puntaje Promedio

En la Ilustración N° 7 se observa la Ponderación de los criterios de evaluación del indicador cualitativo.

Tabla N° 6: Tabulación de los usuarios del Pre test - Indicador I

N°	Pregunta	E	B	R	M	MM	Puntaje Total	Puntaje Promedio
		5	4	3	2	1		
1	Afirmaciones sobre el Sistema Respiratorio Humano	1	4	8	7	3	62	2,70
2	Afirmaciones sobre el Sistema Nervioso Central Humano	2	5	7	8	1	68	2,96
							Σ	5,65

Tabla N° 7: Tabulación de los usuarios Post Test - Indicador I

Pregunta	PRE TEST	POST TEST	D_i	D_i^2
1	2,70	4,13	-1,43	2,04
2	2,96	3,96	-1,00	1,00
Σ	5,66	8,09	-2,43	3,04
PROMEDIO	2.83	4.05	-1,22	0,76

Tabla N° 8: Resultados del Pre & Post Test - Indicador I

N°	Pregunta	E	B	R	M	MM	Puntaje Total	Puntaje Promedio
		5	4	3	2	1		
1	Afirmaciones sobre: Sistema Respiratorio Humano mediante la implementación móvil	10	6	7	0	0	95	4,13
2	Afirmaciones sobre el Sistema Nervioso Central Humano mediante la implementación móvil	7	8	8	0	0	91	3,96
Σ								8,09

a. Definición de Variables.

$NCSNR_a$: Nivel de conocimientos sobre el Sistema nervioso central humano y Sistema respiratorio humano con el sistema actual.

$NCSNR_p$: Nivel de conocimientos sobre el Sistema nervioso central humano y Sistema respiratorio humano con la propuesta.

b. Hipótesis Estadística

Hipótesis H_0 = El Nivel de conocimientos sobre el Sistema nervioso central humano y Sistema respiratorio humano con el sistema actual es mayor o igual que el Nivel de conocimientos sobre el Sistema nervioso central humano y Sistema respiratorio humano con la Implementación del sistema propuesto.

$$H_0 = NCSNR_a - NCSNR_p \geq 0$$

Hipótesis H_a = El Nivel de conocimientos sobre el Sistema nervioso central humano y Sistema respiratorio humano con el sistema actual es menor que el Nivel de conocimientos sobre el Sistema nervioso central humano y Sistema respiratorio humano con la Implementación del sistema propuesto.

$$H_a = NCSNR_a - NCSNR_p < 0$$

c. Estadística de la Prueba.

La estadística de la prueba es T de Student, que tiene una distribución t.

d. Región de Rechazo

Como N es igual a 2 , entonces los Grados de Libertad $(N - 1) = 1$ que es el valor crítico.

Valor crítico: $t_{\infty-0.05} = 6.314$. La región de Rechazo tiene los valores de t menores a 6.314.

e. Resultados de la Hipótesis Estadística

Ilustración N° 8: Resultado de la Frecuencia - Indicador I

Estadísticos				
		NCSNRa	NCSNRp	Diferencia
N	Válido	2	2	2
	Perdidos	0	0	0
Media		2,8300	4,0450	-50,7150
Suma		5,66	8,09	-101,43

Desviación Estándar:

$$S_D^2 = \frac{n \sum_{i=1}^n D_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n D_i \right)^2}{n(n-1)}$$

$$S_D^2 = \frac{2(3.04) - (-2.43)^2}{2(2-1)} = 0.087$$

Cálculo de T:

$$t = \frac{\bar{D}\sqrt{n}}{\sqrt{S_D}} = \frac{(-1.22)(\sqrt{2})}{\sqrt{0.087}}$$

$$t = -5.84$$

Ilustración N° 9: Zona de aceptación y rechazo – Indicador 01



En conclusión, puesto que: $t_c = -5.84(t_{calculado}) < t_\alpha = 6.314(t_{tabular})$, el valor está en la región de rechazo; así, se concluye que $NCSNR_a - NCSNR_p < 0$, se rechaza H_0 y H_a es aceptada, con el 5% ($\alpha = 0.05$), de error, siendo el Nivel de conocimientos sobre el Sistema nervioso central humano y Sistema respiratorio humano mediante la implementación del sistema propuesto, una alternativa de solución al problema de investigación.

✓ **Indicador II: Nivel de interés en el área de ciencia y ambiente.**

Tabla N° 9: Puntaje del Conocimiento - Indicador II

Rango	Descripción	Peso
S	Siempre	5
CS	Casi Siempre	4
AV	A veces	3
CN	Casi Nunca	2
N	Nunca	1

Se realizaron 5 preguntas a las 23 alumnas de la I.E., luego se procedió a calcular los puntajes total y promedio, según detalle:

Ilustración N° 10: Calculo del Puntaje Total – Indicador II

N°	Pregunta	AP	AS	DI	DS	DP	Puntaje Total	Puntaje Promedio
1	Al efectuar una consulta, lo encuentra con facilidad	5	4	3	2	1	12.00	3.00

$PT = ((0*5) + (1*4) + (2*3) + (1*2) + (0*1)) = 12$
 $PTp = PT / n$
 $PTp = 12 / 4$
 $PTp = 3$

n = numero de Usuarios
 PT = Puntaje Total
 PTp = Puntaje Promedio

En la Ilustración N° 10, se observa la Ponderación de los criterios de evaluación del indicador cualitativo.

Tabla N° 10: Tabulación de los usuarios del Pre test - Indicador II

N°	Pregunta	S	CS	AV	CN	N	Puntaje Total	Puntaje Promedio
		5	4	3	2	1		
1	Pongo mucho interés en las actividades realizadas en la clase.	0	5	11	5	2	65	2,83
2	Me da sueño o pereza cuando la o el docente imparte la clase.	0	1	16	4	2	62	2,70
3	Me distraigo en clase hablando con mis compañeras o haciendo garabatos.	0	9	12	2	0	76	3,30
4	Deseo con frecuencia que la clase acabe rápido.	3	7	9	3	1	77	3,35
5	Mi interés por el área de ciencia y ambiente ha ido en aumento a lo largo de las clases recibidas.	2	10	9	0	2	79	3,43
							Σ	15,61

Tabla N° 11: Tabulación de los usuarios Post Test - Indicador II

N°	Pregunta	S	C S	A V	CN	N	Puntaje Total	Puntaje Promedio
		5	4	3	2	1		
1	Pongo mucho interés en las actividades realizadas en la clase con la aplicación móvil propuesta.	14	8	1	0	0	105	4,57
2	Con la implementación de la Aplicación móvil ayuda a mejorar el aprendizaje de los estudiantes.	9	6	8	0	0	93	4,04
3	Con la realidad aumentada se logra un mayor aprendizaje mediante la aplicación móvil propuesta.	5	10	8	0	0	89	3,87
4	Con que frecuencia utiliza la aplicación móvil para para lograr el aprendizaje de ciencia y ambiente.	13	6	4	0	0	101	4,39
5	Mi interés por el área de ciencia y ambiente ha ido en aumento a lo largo de las clases recibidas.	12	7	4	0	0	100	4,35
							Σ	21,22

Tabla N° 12: Resultados del Pre & Post Test - Indicador II

Pregunta	PRE TEST	POST TEST	D_i	D_i^2
1	2,83	4,57	-1,74	3,03
2	2,70	4,04	-1,34	1,80
3	3,30	3,87	-0,57	0,32
4	3,35	4,39	-1,04	1,08
5	3,43	4,35	-0,92	0,85
Σ	15,61	21,22	-5,61	7,0761
PROMEDIO	3,122	4,244	-1,122	1,41522

a. Prueba de Normalidad

Ilustración N° 11: Prueba de normalidad – Indicador II

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Diferencia	,174	5	,200 ^a	,988	5	,974

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

b. Definición de Variables.

$NIACA_a$: Nivel de interés en el área de ciencia y ambiente con el sistema actual.

$NIACA_p$: Nivel de interés en el área de ciencia y ambiente con la propuesta.

c. Hipótesis Estadística

Hipótesis H_0 = El Nivel de interés en el área de ciencia y ambiente con el sistema actual es mayor o igual que el Nivel de interés en el área de ciencia y ambiente con la Implementación del sistema propuesto.

$$H_0 = NIACA_a - NIACA_p \geq 0$$

Hipótesis H_a = El Nivel de interés en el área de ciencia y ambiente con el sistema actual es menor que el Nivel de interés en el área de ciencia y ambiente con la Implementación del sistema propuesto.

$$H_a = NIACA_a - NIACA_p < 0$$

d. Estadística de la Prueba.

La estadística de la prueba es T de Student, que tiene una distribución t.

e. Región de Rechazo

Como N es igual a 5, entonces los Grados de Libertad (N – 1) igual a 4 y es el valor crítico.

Valor crítico: $t_{\infty-0,05} = 2.132$. La región de Rechazo toma los valores de t menores que 2.132.

f. Resultados de la Hipótesis Estadística

Ilustración N° 12: Resultado de la Frecuencia - Indicador II

		Estadísticos		
		NIACAa	NIACAp	Diferencia
N	Válido	5	5	5
	Perdidos	0	0	0
Media		3,1220	4,2440	-1,1220
Suma		15,61	21,22	-5,61

Desviación Estándar:

$$S_D^2 = \frac{n \sum_{i=1}^n D_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n D_i \right)^2}{n(n-1)}$$

$$S_D^2 = \frac{5(7,0761) - (-5,61)^2}{5(5-1)} = 0.195$$

Cálculo de T:

$$t = \frac{\bar{D}\sqrt{n}}{\sqrt{S_D}} = \frac{(-1.122)(\sqrt{5})}{\sqrt{0.195}}$$

$$t = -5.68$$

Ilustración N° 13: Zona de aceptación y rechazo - Indicador II

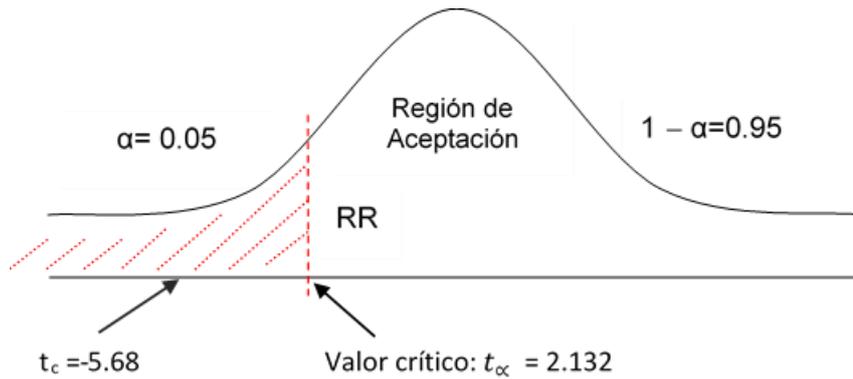


Ilustración N° 14: Prueba de muestras - Indicador II

		Prueba de muestras emparejadas						t	gl	Sig. (bilateral)
		Diferencias emparejadas				95% de intervalo de confianza de la diferencia				
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Inferior	Superior				
Par1	NIACAa - NIACAp	-1,12200	,44206	,19770	-1,67089	-,57311	-5,675	4	,000	

Se tiene que: $t_c = -5.68(t_{calculado}) < t_\alpha = 6.314(t_{tabular})$, el valor está en la región de rechazo; por ello se concluye que $NIACA_a - NIACA_p < 0$, se rechaza H_0 y H_a es aceptada, validándose la hipótesis al 5% ($\alpha = 0.05$) de error, así el nivel de interés en el área de ciencia y ambiente, mediante la implementación del sistema propuesto es una alternativa de solución para el problema de investigación.

✓ **Indicador III: Tiempo promedio del uso de la aplicación móvil con realidad aumentada.**

a. Prueba de Normalidad.

Son 23 estudiantes de la I.E. “María Negrón Ugarte”, que aplicaron a la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk en SPSS. La significación del resultado de la diferencia fue mayor a 0.05, optándose por comparar medias (T-Student).

Ilustración N° 15: Prueba de normalidad - Indicador III

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
UAMa	,106	23	,200*	,965	23	,567
UAMP	,197	23	,021	,943	23	,206
Diferencia	,142	23	,200*	,931	23	,114

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

b. Definición de variables

$TPUAMRA_a$ = Tiempo promedio del uso de la aplicación móvil con realidad aumentada actual.

$TPUAMRA_p$ = Tiempo promedio del uso de la aplicación móvil con realidad aumentada propuesto.

c. Hipótesis estadística

Hipótesis H_0 = Tiempo promedio del uso de la aplicación móvil con realidad aumentada actual es menor o igual que el Tiempo promedio del uso de la aplicación móvil con realidad aumentada con el sistema propuesto.

$$H_0 = TPUAMRA_a - TPUAMRA_p \leq 0$$

Hipótesis H_a = Tiempo promedio del uso de la aplicación móvil con realidad aumentada actual es mayor que el Tiempo promedio del uso de la aplicación móvil con realidad aumentada con el sistema propuesto.

$$H_a = TPUAMRA_a - TPUAMRA_p \neq 0$$

d. Región de Rechazo

Como N es igual a 23, los Grados de Libertad son $(N - 1) = 22$, el valor crítico de la T de Student. es: $t_{\infty-0,05} = 1.717$.

e. Resultados

Tabla N° 13: Tiempos (Segundos) del Uso de la Aplicación - Indicador III

N°	Pre-Test (segundos)	Post-Test (segundos)	D_i	D_i²
1	332	261	71	5041
2	311	201	110	12100
3	309	273	36	1296
4	474	323	151	22801
5	382	345	37	1369
6	477	348	129	16641
7	519	341	178	31684
8	420	332	88	7744
9	468	380	88	7744
10	414	268	146	21316
11	369	416	-47	2209
12	399	344	55	3025
13	420	350	70	4900
14	385	337	48	2304
15	515	368	147	21609
16	298	246	52	2704
17	577	347	230	52900
18	465	334	131	17161
19	528	232	296	87616
20	522	397	125	15625
21	355	272	83	6889

22	437	368	69	4761
23	553	264	289	83521
Total	9929	7347	2582	432960
Promedio	431,70	319,43	112,26	18824,35

Diferencia Promedio:

Ilustración N° 16: Resultado de la Frecuencia - Indicador III

Estadísticos				
		UAMa	UAMp	Diferencia
N	Válido	23	23	23
	Perdidos	0	0	0
Media		431,70	319,43	112,26
Suma		9929	7347	2582

Desviación Estándar:

$$S_D^2 = \frac{n \sum_{i=1}^n D_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n D_i \right)^2}{n(n-1)}$$

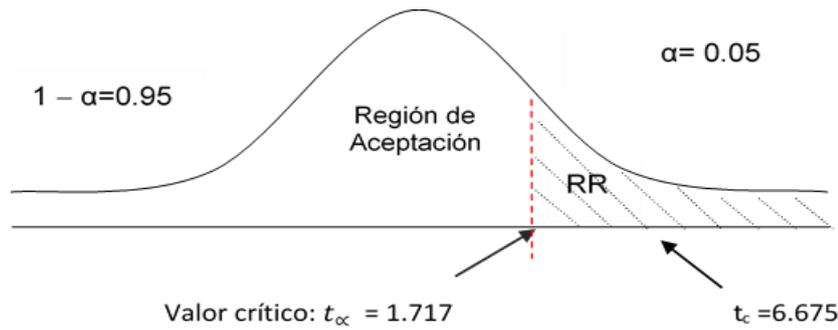
$$S_D^2 = \frac{23(432960) - (2582)^2}{23(23 - 1)} = 6504.66$$

Cálculo de T:

$$t_c = \frac{\bar{D}\sqrt{n}}{\sqrt{S_D}} = \frac{(112.26)(\sqrt{23})}{\sqrt{6504.66}}$$

$$t_c = 6.675$$

Ilustración N° 17: Prueba de muestras - Indicador III



En conclusión, $t_c = 6.675$ calculado, es mayor que $t_\alpha = 1.717$ y este valor está en la región de rechazo $< 1.717 >$, se rechaza H_0 y se acepta H_a . El tiempo promedio del uso de la aplicación móvil con realidad aumentada con el sistema propuesto.

Ilustración N° 18: Región de rechazo - Indicador III

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	UAMa - UAMP	112,261	80,651	16,817	77,385	147,137	6,675	22	,000

Tabla N° 14: Resultados de los Tiempos - Indicador III

$TPUAMRA_a$		$TPUAMRA_p$		Decremento	
431.70	100.00%	319.43	73.99%	112.27	26.01%

IV. DISCUSIÓN

- Con relación al estudio hecho por Condori Quisbert, 2016 denominado “Aplicación de la realidad aumentada en el aprendizaje de la lectoescritura” coincidimos en el sentido de que una aplicación basada en realidad aumentada permite a que las estudiantes puedan mejorar sus aprendizajes a través de modelos 3D, sonidos e imágenes, además hemos usado framework, Vuforia de realidad aumentada, el Unity, el lenguaje de programación C#, 3D, Los resultados obtenidos en nuestra investigación demuestran la eficacia de implementar este tipo de tecnología en el campo educativo, su fácil manejo por los actores educativos en beneficio del aprendizaje.
- En la tesis “Uso de realidad aumentada en el aprendizaje de CTA en los alumnos del 2do de Secundaria. S.J.L. 2015”. Vásquez determinó en su estudio cual es el efecto de usar realidad aumentada en el aprendizaje del curso CTA. El estudio aplicó un diseño cuasi experimental, a diferencia del presente estudio que aplicó un diseño experimental a una población de 23 estudiantes de cuarto año de secundaria en un solo grupo dado que Vásquez, tuvo una población de 40 alumnos en dos grupos: de control (20) y experimental (20). Coincidimos en la aplicación de la prueba estadística de t de student, y podemos decir que llegamos al mismo resultado: que al usar la aplicación con realidad aumentada si, se mejora de manera significativa el aprendizaje en el área CTA en alumnos de secundaria.
- Respecto al estudio “Aplicación móvil educativa de realidad aumentada basada en marcadores para mejorar el aprendizaje del uso de vocales y números para niños de un jardín de infantes en Trujillo” (Cieza, y otros, 2018), coincidimos en que el uso de una plataforma Unity (creación videojuegos y funciona con objetos 3D) y el (SDK) Vuforia en la que concluyen que el rendimiento académico en los niños aumento significativamente después del uso de Aplicación móvil educativa de realidad aumentada comparando con los resultados en la investigación realizada llegamos a la conclusión que el uso de la aplicación móvil con realidad aumentada, es efectivamente una herramienta para mejorar el logro de los aprendizajes en los estudiantes y es aplicable a diferentes áreas que se desarrollan en la educación secundaria.

V. CONCLUSIONES

A través implementación de la aplicación móvil con realidad aumentada se logró mejorar significativamente el nivel de logro de aprendizaje del área de ciencia y ambiente en las estudiantes de Cuarto año Sección “C” de Secundaria de la I.E. “María Negrón Ugarte”.

- El uso de la aplicación móvil con realidad aumentada logró incrementar significativamente el nivel de conocimientos sobre el Sistema nervioso central humano y Sistema respiratorio humano en las estudiantes de Cuarto año Sección “C” de Secundaria de la I.E. “María Negrón Ugarte” que se vio reflejado en las calificaciones obtenidas por las estudiantes al compararlas antes y después de aplicado el estudio en pre test y el post test.
- Se logró incrementar el nivel de interés de las estudiantes por el área de ciencia y ambiente en la I.E. “María Negrón Ugarte” dado que los resultados señalan que las estudiantes presentaron mayor interés por desarrollar los aprendizajes del área de ciencia y ambiente, mejorando significativamente el logro de sus aprendizajes.
- Se logró reducir tiempo promedio del uso de la aplicación móvil con realidad aumentada en un 26.01%. debido a que las estudiantes se han familiarizado con la aplicación no solo por ser nativos digitales, sino por la accesibilidad y fácil manejo de la aplicación, tanto por las estudiantes y por los docentes.

VI. RECOMENDACIONES

- La aplicación móvil con realidad aumentada es una alternativa tecnológica que mejora significativamente el nivel de logro de aprendizaje del área de ciencia y ambiente que puede ser utilizada en las áreas de ciencias y letras incluso de artes visuales, porque incrementa el interés de las estudiantes por aprender saliendo de la monotonía y la inactividad, además por la simplicidad en su manejo y por ser de fácil accesibilidad permite interactuar de manera más dinámica en el desarrollo de las capacidades para lograr mejores niveles de logro de las competencias.
- La aplicación móvil con realidad aumentada es una herramienta que permite reducir el tiempo para el logro de los aprendizajes dado que, al interactuar con esta aplicación, se el aprendizaje se vuelve más dinámico y el docente encuentra un medio que facilita y apoya el aprendizaje todo esto conlleva a mejorar los niveles de aprendizajes en menor tiempo.
- Se recomienda el uso de las aplicaciones basadas en la realidad aumentada desde los primeros años de escolaridad que orienten a mejorar los niveles de aprendizaje y aprovechar que la tecnología sea utilizada, para que las estudiantes orienten el uso de la tecnología en generar conocimientos nuevos, ágiles, dinámicos y creativos a fin de mejorar sus competencias y dar soluciones a los problemas que se le presentan día a día.

REFERENCIAS

© UNESCO, URL. 2017. UNESCO. *Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo*. [En línea] 2017. <http://www.unesco.org/new/es/santiago/education/education-assessment-illece/terce/what-is-terce/>.

Alcántara Quispe, Ronald Iván. 2017. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Cajamarca. *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*. [En línea] 18 de Octubre de 2017. [Citado el: 27 de Setiembre de 2018.] <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/1147>.

Android Developers. 2018. Developers. *Android Studio*. [En línea] 2018. <https://developer.android.com/studio/?hl=es-419#Requirements>.

Araguz, Ángeles. 2012. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte - España. [En línea] 08 de Noviembre de 2012. <http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/ca/equipamiento-tecnologico/didactica-de-la-tecnologia/1072-informatica-movil-y-realidad-aumentada-uso-de-los-codigos-qr-en-educacion>.

Beltran, Gerson. 2012. Socialancer. [En línea] 07 de Agosto de 2012. <http://www.socialancer.com/15-ejemplos-de-realidad-aumentada-para-promocionar-tu-negocio/>.

Blum, Steve. 2012. AndroidPIT Internacional. *Augmented Reality Brings Bert and Ernie Toys to Life in 3D*. [En línea] 01 de Marzo de 2012. <https://www.androidpit.com/augmented-reality-toys>.

Cambridge University Press. 2018. Cambridge Dictionary. *Definition of Mobile Application*. [En línea] 2018. <https://dictionary.cambridge.org/us/dictionary/english/mobile-application>.

Chacón, Pilar. 2018. JUGUETRONICA. *REALIDAD AUMENTADA VS REALIDAD VIRTUAL: EN BUSCA DEL USUARIO ABURRIDO*. [En línea] 2018. <https://www.juguetronica.com/blog/realidad-aumentada-vs-realidad-virtual-en-busca-usuario-aburrido/>.

Cieza, Edwin y Luján, David. 2018. ScienceDirect. *Educational Mobile Application of Augmented Reality Based on Markers to Improve the Learning of Vowel Usage and Numbers for Children of a Kindergarten in Trujillo.* [En línea] 05 de 04 de 2018. [Citado el: 21 de 09 de 2018.]

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050918304046>.

Clover, Juli. 2018. MacRumors. *Steve Jobs on the App Store in 2008: 'We Didn't Expect It to Be This Big'.* [En línea] 25 de Julio de 2018.

<https://www.macrumors.com/2018/07/25/steve-jobs-app-store-interview/>.

Condori Quisbert, Rodrigo Víctor. 2016. Repositorio Institucional de la Universidad Mayor de San Andrés. *Aplicación de la realidad aumentada en el aprendizaje de la lectoescritura.* [En línea] 24 de Agosto de 2016. [Citado el: 27 de Setiembre de 2018.]

<http://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/7593>.

Cortés Pineda, Yesica Lizeth. 2017. Platzi. *Qué es SCRUM y los roles en SCRUM.* [En línea] 2017. [Citado el: 05 de Octubre de 2018.] <https://platzi.com/blog/que-es-scrum-y-los-roles-en-scrum/>.

Croft, Paula. 2018. MeriStation. [En línea] 11 de Enero de 2018.

https://as.com/meristation/2018/01/10/reportajes/1515567480_172151.html.

Cruz, Andrés. 2014. Desarrollo Libre. *Realidad Aumentada con Vuforia.* [En línea] 14 de Enero de 2014. <https://www.desarrollolibre.net/blog/android/realidad-aumentada-con-vuforia#.XBQ0p1xKjIW>.

Cruz, Melquisedec. 2014. LanceTalent. *Los 3 tipos de aplicaciones móviles: ventajas e inconvenientes.* [En línea] 20 de Febrero de 2014. [Citado el: 24 de Septiembre de 2018.] <http://www.lancetalent.com/blog/tipos-de-aplicaciones-moviles-ventajas-inconvenientes/>.

Gamarra, Jaime, y otros. 2015. *Ciencia, Tecnología y Ambiente 4 - Secundaria.* Lima : Santillana S.A., 2015. ISBN 978-612-01-0283-1.

Heraldo, El. 2017. El Heraldo. *Realidad aumentada será algo cotidiano en "smartphones".* [En línea] 02 de Octubre de 2017.

<https://www.elheraldo.hn/suplementos/tecnologia/1113468-466/realidad-aumentada-ser%C3%A1-algo-cotidiano-en-smartphones->.

Kazovskaya, Darya. 2016. AZOFT. *Top 5 Tools for Creating AR Applications*. [En línea] 01 de Marzo de 2016. [Citado el: 05 de Octubre de 2018.] <https://www.azoft.com/blog/ar-applications/>.

Microsoft Corporation. 2018. Microsoft. [En línea] 2018. https://www.microsoft.com/es-pe/p/office-hogar-y-estudiantes-2019/cfq7ttc0k7c8?cid=msft_web_collection.

Microsoft Corporation. 2018. Microsoft. [En línea] 2018. <https://www.microsoft.com/es-pe/p/windows-10-pro/df77x4d43rkt/48DN>.

Ministerio de Educación. 2018. *Base normativa para el desarrollo del año escolar 2018*. [En línea] 2018. <http://www.minedu.gob.pe/comunicado/normativa-desarrollo-anio-escolar-2018.php>.

Ministerio de Educación. 2017. *Currículo Nacional de la Educación Básica*. [En línea] 2017. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/>.

Ministerio de Educación. 2018. *Evaluación Censal de Estudiantes*. [En línea] 2018. <http://www.minedu.gob.pe/umc/evaluacion-censal-de-estudiantes.php>.

Muñoz, Juan Miguel. 2013. SCOPEO. *Realidad Aumentada, realidad disruptiva en las aulas Boletín SCOPEO N° 82*. [En línea] 15 de Abril de 2013. [Citado el: 24 de Septiembre de 2018.] <http://scopeo.usal.es/realidad-aumentada-realidad-disruptiva-en-las-aulas/>.

Polo, Juan Diego. 2016. WWWhatsnew. *Meta 2, las gafas de Realidad Aumentada, ya tienen kit para desarrolladores*. [En línea] 02 de Marzo de 2016. <https://www.whatsnew.com/2016/03/02/meta-2-las-gafas-de-realidad-aumentada-ya-tienen-kit-para-desarrolladores/>.

Posada Prieto, Fernando. 2014. CanalTIC.com. *Realidad Aumentada en el aula*. [En línea] 18 de Enero de 2014. [Citado el: 23 de Septiembre de 2018.] <http://canaltic.com/blog/?p=1859>.

PTC Inc. 2018. PTC. [En línea] 2018. <https://www.ptc.com/es/>.

PTC Inc. 2018. VUFORIA. [En línea] 2018. <https://www.vuforia.com/>.

PTC Inc. 2018. Vuforia Developer Portal. [En línea] 2018. <https://developer.vuforia.com/downloads/sdk>.

Sangrà Morer, Albert. 2013. EL PAIS - Blogs Sociedad. *La realidad aumentada y su aplicabilidad en el ámbito educativo.* [En línea] 29 de Julio de 2013. [Citado el: 24 de Septiembre de 2018.] <http://blogs.elpais.com/traspasando-la-linea/2013/07/la-realidad-aumentada-y-su-aplicabilidad-en-el-ambito-educativo.html>.

SOFTENG. SOFTENG. *Metodología Scrum para desarrollo de software - aplicaciones complejas.* [En línea] [Citado el: 25 de Septiembre de 2018.] <https://www.softeng.es/es-es/empresa/metodologias-de-trabajo/metodologia-scrum.html>.

Techopedia Inc. Techopedia. *Definitio of Application Mobile.* [En línea] <https://www.techopedia.com/definition/2953/mobile-application-mobile-app>.

Tecniteasy. Tecniteasy. [En línea] <https://tecniteasy.com/google-glass/>.

Tuliper, Adam. 2014. Microsoft - Developer Network. *Unity : Developing Your First Game with Unity and C#.* [En línea] Agosto de 2014. <https://msdn.microsoft.com/en-us/magazine/dn759441.aspx>.

UMC. 2018. Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes. *Ministerio de Educación.* [En línea] 2018. <http://umc.minedu.gob.pe/>.

Unity Technologies. 2018. Unity Store. [En línea] 2018. <https://store.unity.com/es>.

Vásquez Chahuara, Edwin Carlos. 2017. REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO. *Uso de realidad aumentada en el aprendizaje de CTA en los alumnos del 2do de Secundaria. S.J.L. 2015.* [En línea] 21 de Noviembre de 2017. <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/5086>.

Vegas, Emilio. 2015. Emiliusvgs. *¿Realidad aumentada o realidad virtual?* [En línea] 09 de Octubre de 2015. [Citado el: 23 de Septiembre de 2018.] <http://emiliusvgs.com/realidad-aumentada-o-realidad-virtual/>.

Vila, Alejandra. 2015. Blogger. *HISTORIA Y EVOLUCION DE LAS APLICACIONES MOVILES MAS CONOCIDAS.* [En línea] 07 de Agosto de 2015. <http://alejandraplicacionesmoviles.blogspot.com/2015/08/>.

Villamarin, Diego. 2016. ResearchGate. *Técnicas, Herramientas y Aplicaciones con Realidad Aumentada.* [En línea] Junio de 2016.

https://www.researchgate.net/publication/304380206_Tecnicas_Herramientas_y_Aplicaciones_con_Realidad_Aumentada.

ANEXOS

Anexo N° 01: Metodología de Desarrollo de Software

Desarrollo de la Metodología de Programación SCRUM

Metodología de desarrollo de la aplicación móvil de realidad aumentada AREduTec, realizada con la metodología Scrum fase por fase la aplicación pretende identificar las necesidades del colegio, realizar la estimación de los tiempos, la participación activa con las alumnas y profesores, desarrollar un incremento funcional en el producto, revisar lo construido contrastando con la meta del sprint para crear y afinar la versión del producto hasta obtener el producto esperado, lo que no implica el fin del proyecto porque se hará mantenimiento para garantizar la continuidad del producto.

FASE N° 1: DEFINICIÓN DEL BACKLOG DEL PRODUCTO

En este estudio se usará la metodológica del proyecto denominado “aplicación móvil con realidad aumentada para mejorar el nivel del logro de aprendizaje de ciencia y ambiente en estudiantes de una institución educativa.” El cual la solicitante del proyecto es la Directora: Silvia Deza Alcántara.

Historia de usuario	
Usuario	Silvia Deza Alcántara
Descripción	Manera más rápida de aprender el Sistema del Cuerpo humano.
Condición	Celular, Libro CTA 4 Secundaria, audios, videos
Estimación	Termino 6 meses aprox.
Prioridad de ejecución	Prioridad que la imagen se mueva y que indique que es lo que se ve.
Prioridad de aceptación	

Historia de usuario	
Usuario	Alumna
Descripción	Aprender el sistema humano
Condición	Celular, Tablet, Libro CTA 4secundaría.
Estimación	Termino 6 meses aprox.
Prioridad de ejecución	Ver los nombres de los órganos y mover el sistema del cuerpo humano
Prioridad de aceptación	

PILA DE PRODUCTOS

Esta fase de aplicación de la metodología Scrum se definirá con un Product Backlog, que incluye los requerimientos de la Directora (usuaria) según la siguiente tabla.

Id	Prioridad	Descripción	Est. De Valor
1	Alta	App Móvil con Realidad Aumentada	5
2	Baja	Pantalla de inicio de APP con el logo de la institución y de la universidad “iniciar”	2
3	Alta	Interfaz con reconocimiento de imágenes y proyección en 3D del Sistema Nervioso Central y Respiratorio	5
4	Alta	Visualización de las partes más importantes de los modelos 3D (Sistema Nervioso Central y Respiratorio)	4
5	Media	Visualización de otras herramientas de apoyo (audios, videos) para una mejor experiencia de aprendizaje.	3

Para realizar las reuniones se planificaron con un Sprint, previamente el Product Backlog ya se encontraría definido.

Descripción de roles:

A continuación, se detallará los roles asignados en el desarrollo de la APP,

Dueño del Producto

Directora de la IE María Negrón Ugarte es Silvia Deza Alcántara

Scrum Master

No fue necesario por motivos que la profesora fue específica en los requerimientos que nos dio a entender, aunque podríamos indicar que el profesor Marcelino Torres nos dio unos aporte y sugerencias para el desarrollo.

Involucrados

Estudiantes del 4to grado de secundaria “María Negrón Ugarte”, quienes harán uso del aplicativo móvil.

Cronograma de desarrollo del proyecto

Nombres	Responsable	Inicio	Termino	Días	Estado
Verificar Requerimientos	Andrea / Johann	22/04/2019	29/04/2019	7	COMPLETO
Pantalla de inicio de APP con el logo de la institución y de la universidad “iniciar”	Johann / Andrea	01/05/2019	13/05/2019	12	COMPLETO
Reconocimiento de imágenes y proyección 3D para el Sistema Nervioso Central	Johann / Andrea	13/05/2019	24/05/2019	11	COMPLETO
Visualización de las partes más importantes de los modelos 3D (Sistema Nervioso Central y Respiratorio)	Andrea / Johann	12/06/2019	21/06/2019	9	COMPLETO
Visualización de otras herramientas de apoyo (audios) para una mejor experiencia de aprendizaje.	Andrea / Johann	24/06/2019	05/07/2019	8	COMPLETO

Sprints Backlog definidos en la primera reunión

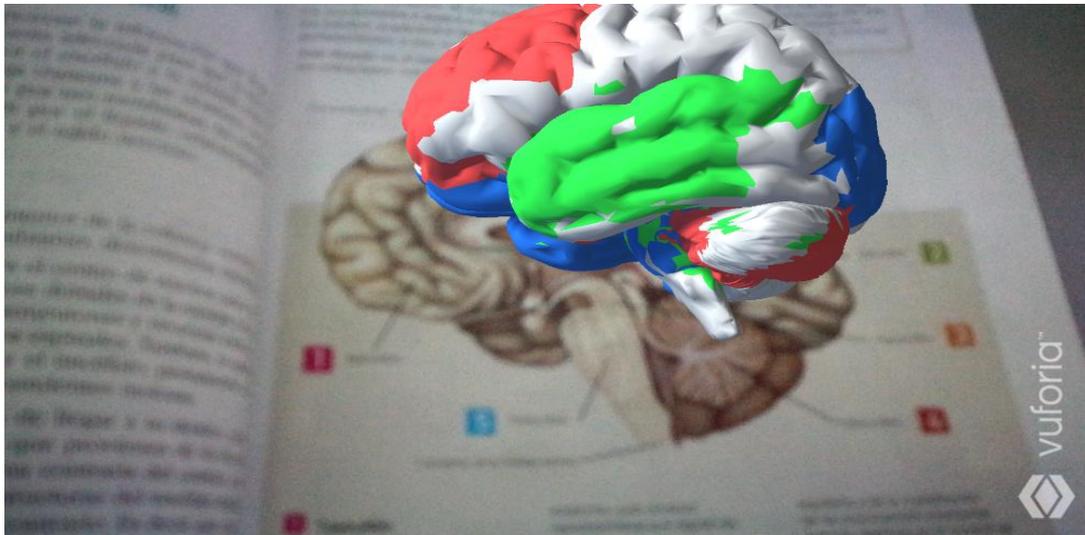
Id	Sprint	Descripción	Est. De Valor
1	Sprint 1	App Móvil con Realidad Aumentada	7
2	Sprint 2	Pantalla de inicio de APP con el logo de la institución y de la universidad “iniciar”	12
3	Sprint 3	Interfaz con reconocimiento de imágenes y proyección en 3D del Sistema Nervioso Central y Respiratorio	11
4	Sprint 4	Visualización de las partes más importantes de los modelos 3D (Sistema Nervioso Central y Respiratorio)	9
5	Sprint 5	Visualización de otras herramientas de apoyo (audios) para una mejor experiencia de aprendizaje.	8

Revisión del sprint

Los entregables de cada sprint, se basan en el Product Backlog definido en la primera etapa de la metodología, la Definición del Product Backlog. se basan en las tareas para cada Sprint Backlog, definidas en la II etapa de Planificación de Sprints. Para el Sprint 1, se plantearon las siguientes metas:

- Realizar el Análisis y Diseño del proyecto.
- Realizar el Modelamiento de los targets.

La imagen que se muestra es un avance que se realizó inicialmente, fue realizado con Unity, Vuforia, Android Studio.



Objetivos Sprint

En el siguiente cuadro se revisa los pendientes, progreso, y completado lo del avance del Proyecto.

Como referencia se adjunta el cuadro para indicar como fueron los progresos de cada

OBJETIVOS SPRINT	PENDINETE	PROGRESO	COMPLETADO
Pantalla de inicio de APP con el logo de la institución "iniciar"	Pantalla de inicio de APP con el logo de la institución "iniciar"		
Reconocimiento de imágenes y proyección en 3D del sistema nervioso central y respiratorio del ser humano		Reconocimiento de imágenes y proyección en 3D del sistema nervioso central y respiratorio del ser humano	
Mostrar las partes más importantes de los sistemas del cuerpo humano en la proyección 3D (leyenda enumerada de las partes más importantes)	Mostrar las partes más importantes de los sistemas del cuerpo humano en la proyección 3D (leyenda enumerada de las partes más importantes)		
Mostrar un video relacionado con los sistemas mencionado para profundizar en el tema.	Mostrar un video relacionado con los sistemas mencionado para profundizar en el tema.		

Planificación De Entregas

SPRINT	INICIO - FIN	DURACIÓN
1	22/04/2019	13 SEMANAS
2	05/07/2019	

Backlog ID	Descripción	Tarea	Estado	1	2	3	4	5
1	App Móvil con Realidad Aumentada	Instalar Unity y crear cuentas Unity y Vuforia	Completado	1				
2		Creación de licencia libre en Vuforia	Completado	2				
3		Creación de base de datos en Vuforia	Completado	2				
4		instalación de SDK compatibles	Completado	2	1	1		
5	Interfaz con reconocimiento de imágenes y proyección en 3D del Sistema Nervioso Central y Respiratorio	Creación de escenas en Unity	Completado	2	2	1		
6		importación de base de datos Vuforia en Unity	Completado	2	1			
7		búsqueda de modelos 3D	Completado	2	2	1	1	
8		creación de modelos 3D	Completado	2	2	1		
9		importación de modelo 3D en Unity	Completado	2	2	1		
10		unir el modelo 3d con el ImageTarget	Completado	2	1	1		
11		codificación de Script para el modelo 3D	Completado	2	2	2	2	0
12	Presentación del Software en Prueba	Generar APK de prueba V1.0	Completado	1	1	1	1	
13	Visualización de las partes más importantes de los modelos 3D (Sistema Nervioso Central y Respiratorio)	agregar los nombres de cada parte del modelos 3D	Completado	1	1	1	1	
14		Codificación de los scripts para las partes	Completado	2	2	2		
15	Presentación del Software en Prueba	Generar APK de prueba V 5.0	Completado	1	2	2		
16	Visualización de otras herramientas de apoyo (audios) para una mejor experiencia de aprendizaje.	agregar botones para el audios	Completado	1	1	1		
17		agregar audios y enlazar con el botón de audio	Completado	2	2	1		
18		codificación de Script para añadir rotación en 3D	Completado	2	1	2		
19		Audios que expliquen los sistemas Nervioso Central y Sistema Respiratorio	Completado	1	1	2	2	2
20	Pantalla de inicio de APP con el logo de la institución y de la universidad “iniciar”	Diseñar interface para pantalla de inicio	Completado	1	2	1	2	1
21		Mostrar pantalla de inicio al ingresar a la App	Completado	2	2	1	1	1

Anexo N° 02: Instrumento de Recolección de datos

Ilustración N° 19: Encuesta para Estudiantes Pre Test y Post Test - Parte I



ENCUESTA PARA ESTUDIANTES

Nombres y Apellidos:	
----------------------	--

Estimada estudiante, para la presente encuesta se tiene 30 minutos para desarrollarla, es importante que las respuestas sean *objetivas* y *sinceras*, por lo que pedimos tu colaboración. Te informamos que los datos que proporcionas serán *confidenciales* y se usarán únicamente para analizar los aspectos relacionados con el proyecto de investigación titulado "Aplicación Móvil con Realidad Aumentada para mejorar el Nivel del Logro del Aprendizaje de Ciencia y Ambiente en estudiantes de una Institución Educativa".

Instrucciones:

- Leer cuidadosamente cada pregunta planteada.
- Marcar con una equis (X) el recuadro de la alternativa que mejor se ajuste a su respuesta.
- Responda a todas las preguntas planteadas.
- De tener alguna duda consulte a los encuestadores.

BLOQUE N° 01

CUESTIONARIO PARA MEDIR EL NIVEL DE CONOCIMIENTO DE CIENCIA Y AMBIENTE

- ❖ **Competencia:** "Explica el mundo natural y artificial en base a conocimientos sobre los seres vivos"

N°	Afirmaciones sobre el Sistema Respiratorio Humano	Verdadero	Falso
1	Los órganos que constituyen las vías respiratorias son: Fosas nasales, faringe, laringe, tráquea, bronquios y bronquiolos		
2	El intercambio de los gases respiratorios se realiza en: Diafragma		
3	La nariz es una cavidad muy húmeda y muy rica en: Gas carbónico		
4	La tráquea se ramifica dando origen a: Bronquios		
5	El proceso respiratorio por el cual tomamos el oxígeno del aire se denomina: inspiración		

N°	Afirmaciones sobre el Sistema Nervioso Central Humano	Verdadero	Falso
1	La atención, imaginación, lenguaje, razonamiento, son funciones que realiza el: Cerebro		
2	Filtra la información sensorial para determinar su importancia y actuar rápidamente: tálamo		
3	Mantiene el equilibrio y la coordinación de movimientos voluntarios: cerebelo		
4	Se encarga de analizar y procesar la información que llega a las neuronas: Médula espinal		
5	Controla las funciones vitales. Es el centro de control de todos los procesos involuntarios del cuerpo: hipotálamo		

Ilustración N° 20: Encuesta para Estudiantes Pre Test - Parte II



BLOQUE N° 02

CUESTIONARIO PARA MEDIR EL NIVEL DE INTERÉS EN EL ÁREA DE CIENCIA Y AMBIENTE

N°	Afirmaciones sobre tu nivel de interés en el área de ciencia y ambiente	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
1	Pongo mucho interés en las actividades realizadas en la clase.					
2	Me da sueño o pereza cuando la o el docente imparte la clase.					
3	Me distraigo en clase hablando con mis compañeras o haciendo garabatos.					
4	Deseo con frecuencia que la clase acabe rápido.					
5	Mi interés por el área de ciencia y ambiente ha ido en aumento a lo largo de las clases recibidas.					



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Gracias por tu participación y cooperación.

2

Fuente: Propia

Ilustración N° 21: Encuesta para Estudiantes Post Test - Parte II



BLOQUE N° 02

CUESTIONARIO PARA MEDIR EL NIVEL DE INTERÉS EN EL ÁREA DE CIENCIA Y AMBIENTE

N°	Afirmaciones sobre tu nivel de interés en el área de ciencia y ambiente	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
1	Pongo mucho interés en las actividades realizadas en la clase con la aplicación móvil propuesta.					
2	Con la implementación de la Aplicación móvil ayuda a mejorar el aprendizaje de los estudiantes.					
3	Con la realidad aumentada se logra un mayor aprendizaje mediante la aplicación móvil propuesta.					
4	Con que frecuencia utiliza la aplicación móvil para para lograr el aprendizaje de ciencia y ambiente.					
5	Mi interés por el área de ciencia y ambiente ha ido en aumento a lo largo de las clases recibidas.					



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Anexo N° 02: Validación del Instrumento - Experto Estadístico

Ilustración N° 22: Validación del Instrumento - Parte I



PLANTILLAS PARA LA EVALUACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

1. IDENTIFICACION DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO: VICTOR IVAN PEREDA GUANILLO
DNI: 18161683 PROFESION: ESTADISTICO
LUGAR DE TRABAJO: UCV - TRUJILLO
CARGO QUE DESEMPEÑA: ESTADISTICO
DIRECCION: AV LARCO CDA 17
TELEFONO FIJO: 202825 MOVIL: 952063873
DIRECCION ELECTRONICA: vpereda@ucvlibertad.gob.pe
FECHA DE EVALUACIÓN: _____

FIRMA DEL EXPERTO: 
Mg. Victor Ivan Pereda Guanillo
COESPE: 323
COLEGIO DE ESTADISTICOS DEL PERU
REGION LA LIBERTAD

2. PLANILLA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO

CRITERIOS	APRECIACION CUALITATIVA			
	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	DEFICIENTE (1)
Presentación del instrumento	X			
Claridad en la redacción de los ítems	X			
Pertinencia de las variables con los indicadores	X			
Relevancia del contenido	X			
Factibilidad de la aplicación				

APRECIACION CUALITATIVA: Excelente y aplicable

OBSERVACIONES: _____

Ilustración N° 23: Validación del Instrumento - Parte II

3. JUICIO DE EXPERTOS:

- En líneas generales, considera Ud. que los indicadores de las variables están inmersos en su contexto teórico de forma:

SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
------------	----------------------------	--------------

OBSERVACION:

Excelente y aplicable

- Considera que los reactivos del cuestionario miden los indicadores seleccionados para la variable de manera:

SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
------------	----------------------------	--------------

OBSERVACION:

Excelente y aplicable

- El instrumento diseñado mide la variable de manera:

SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
------------	----------------------------	--------------

OBSERVACION:

Aplicable y aplicable

- El instrumento diseñado es:

Excelente

Analizado
Mg. Víctor Juan Pareja Guzmán
COESPÉ : 323
COLEGIO DE ESTADÍSTICOS DEL PERÚ
REGION LA LIBERTAD

Ilustración N° 24: Validación del Instrumento - Parte III

4. VALIDACION DEL INSTRUMENTO:

ITEMS	ESCALA				OBSERVACIONES
	DEJAR	MODIFICAR	ELIMINAR	INCLUIR	
01	✓				
02	✓				
03	x				
04	✓				
05	x				
06	x				
07	x				
08	x				
09	x				
10	x				
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					


Mg. Victor Ivan Pereda Guamilo
 COESPE - 323
 COLEGIO DE ESTADISTICOS DEL PERU
 REGION LA LIBERTAD

DESEARIA INCLUIR	COMO LO MODIFICARIA

Ilustración N° 25: Validación del Instrumento - Parte IV



PLANTILLAS PARA LA EVALUACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

1. IDENTIFICACION DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO: VICTOR IVAN PELEDA GUAÑILO
 DNI 18161693 PROFESION: ESTADISTICO
 LUGAR DE TRABAJO: UCV-TRUJILLO
 CARGO QUE DESEMPEÑA: ESTADISTICO I
 DIRECCION: Av Larco 17 con
 TELEFONO FIJO: 202825 MOVIL: _____
 DIRECCION ELECTRONICA: vpendag@diversalalibertad.gob.pe
 FECHA DE EVALUACIÓN: _____

FIRMA DEL EXPERTO: [Firma]
 Mgr. Victor Ivan Pareda Guani
 COESPE : 32
 COLEGIO DE ESTADISTICO

2. PLANILLA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO

CRITERIOS	APRECIACION CUALITATIVA			
	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	DEFICIENTE (1)
Presentación del instrumento	X			
Claridad en la redacción de los ítems	X			
Pertinencia de las variables con los indicadores	X			
Relevancia del contenido	X			
Factibilidad de la aplicación	X			

APRECIACION CUALITATIVA: Aplicable y excelente

OBSERVACIONES: _____

Ilustración N° 26: Validación del Instrumento - Parte V

3. JUICIO DE EXPERTOS:

- En líneas generales, considera Ud. que los indicadores de las variables están inmersos en su contexto teórico de forma:

SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
------------	----------------------------	--------------

OBSERVACION:

Excelente y suficiente

- Considera que los reactivos del cuestionario miden los indicadores seleccionados para la variable de manera:

SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
------------	----------------------------	--------------

OBSERVACION:

suficiente y aplicable

- El instrumento diseñado mide la variable de manera:

SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
------------	----------------------------	--------------

OBSERVACION:

suficiente y aplicable

- El instrumento diseñado es:

Excelente

Excelente
Mg. Victoriano Berrada Granillo
COTI-SPE-1323
EGIP-03-14 LIBERTAD

Ilustración N° 27: Validación del Instrumento - Parte VI

4. VALIDACION DEL INSTRUMENTO:

ITEMS	ESCALA				OBSERVACIONES
	DEJAR	MODIFICAR	ELIMINAR	INCLUIR	
01	✓				
02	✓				
03	✗				
04	✗				
05	✗				
06	✓				
07	✗				
08	✗				
09	✗				
10	✗				
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

DESEARIA INCLUIR	COMO LO MODIFICARIA

Anexo N° 03: Encuesta de Selección de Metodología
EXPERTO N° 1

Ilustración N° 28: Primer Experto Metodológico - Parte I

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENCUESTA DE SELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA

Nombre del Proyecto: APLICACIÓN MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA PARA MEJORAR EL NIVEL DEL LOGRO DEL APRENDIZAJE DE CIENCIA Y AMBIENTE EN ESTUDIANTES DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA.

Nombre del Especialista:
Marcelino Torres Villanueva

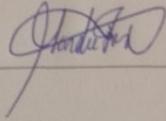
Profesión:
Ingeniero de Sistemas

Lugar de Trabajo:
Universidad César Vallejo

Cargo que desempeña:
Docente

Fecha:
15/10/2018

Experto N°: 01



ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS 1

Ilustración N° 29: Primer Experto Metodológico - Parte II

Formato de Encuesta a Expertos para la Selección de Metodología

Objetivo: Reunir información esencial para la selección de la metodología a aplicar en el desarrollo de la tesis.

Dirigido a: Profesionales con experiencia en metodologías de desarrollo para la elaboración de la tesis.

1. **Nombres y Apellidos:** Marcelino Torres Villanueva

2. **Generalidades:**

2.1. **Profesión:**

Ing. de Sistemas (X)

Ing. Informático ()

Ing. de Software ()

Otros ()

2.2. **Años de Experiencia:**

1 - 5 ()

5 - 10 ()

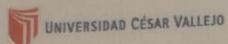
10 a más (X)

2.3. **Elección de la Metodología:**

Para la elección de la Metodología se aplicarán los siguientes criterios:

- **Flexibilidad:** Se refiere a la adaptabilidad de la metodología frente a la multiplicidad de acontecimientos que tienen lugar en el proceso de desarrollo de software.
- **Información:** Se refiere a si existe información (bibliografía, antecedentes, etc.) de la metodología.
- **Compatibilidad:** Si es o no compatible para el desarrollo web.
- **Costo de desarrollo:** Se refiere a que tanto cuesta el desarrollo de software como consecuencia de usar la metodología.
- **Tiempo de desarrollo:** Si la metodología ayuda a extender un poco de tiempo de desarrollo del proyecto, sin perjudicarlo.
- **Herramienta a medida:** Se refiere a que si hay una herramienta de modelamiento exclusiva para esta metodología.
- **Participación del cliente:** Se refiere a la participación que tiene el cliente en el proceso de desarrollo de software.

Ilustración N° 30: Primer Experto Metodológico - Parte III



Para la adición de la puntuación se seguirá la siguiente escala de valorización:

Valoración	Escala
Pésimo	1
Malo	2
Regular	3
Bueno	4
Excelente	5

Clasificación de la Metodología de acuerdo a Criterios y Escala de Valoración:

Criterio	RUP	XP	ICONIX	SCRUM
Flexibilidad	4	3	4	5
Información	4	3	3	5
Compatibilidad	3	3	4	4
Costo de Desarrollo	3	4	3	5
Tiempo de Desarrollo	5	3	3	5
Herramienta a medida	4	4	5	4
Simplicidad	3	3	3	4
Participación del Cliente	4	4	3	5

EXPERTO N° 2

Ilustración N° 31: Segundo Experto Metodológico - Parte I

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENCUESTA DE SELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA

Nombre del Proyecto: APLICACIÓN MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA PARA MEJORAR EL NIVEL DEL LOGRO DEL APRENDIZAJE DE CIENCIA Y AMBIENTE EN ESTUDIANTES DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA.

Nombre del Especialista:
Oscar Romel Alcántara Moreno

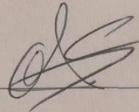
Profesión:
Ing. de Sistemas

Lugar de Trabajo:
Universidad César Vallejo

Cargo que desempeña:
Docente T.C.

Fecha:
10/10/2018

Experto N°:
02



ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS 1

Ilustración N° 32: Segundo Experto Metodológico - Parte II

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Formato de Encuesta a Expertos para la Selección de Metodología

Objetivo: Reunir información esencial para la selección de la metodología a aplicar en el desarrollo de la tesis.

Dirigido a: Profesionales con experiencia en metodologías de desarrollo para la elaboración de la tesis.

1. **Nombres y Apellidos:** Osca Rowel Alcántara Moreno.

2. **Generalidades:**

2.1. **Profesión:**

Ing. de Sistemas (X)	Ing. Informático ()
Ing. de Software ()	Otros ()

2.2. **Años de Experiencia:**

1 - 5 ()	5 - 10 ()	10 a más (X)
-----------	------------	--------------

2.3. **Elección de la Metodología:**

Para la elección de la Metodología se aplicarán los siguientes criterios:

- **Flexibilidad:** Se refiere a la adaptabilidad de la metodología frente a la multiplicidad de acontecimientos que tienen lugar en el proceso de desarrollo de software.
- **Información:** Se refiere a si existe información (bibliografía, antecedentes, etc.) de la metodología.
- **Compatibilidad:** Si es o no compatible para el desarrollo web.
- **Costo de desarrollo:** Se refiere a que tanto cuesta el desarrollo de software como consecuencia de usar la metodología.
- **Tiempo de desarrollo:** Si la metodología ayuda a extender un poco de tiempo de desarrollo del proyecto, sin perjudicarlo.
- **Herramienta a medida:** Se refiere a que si hay una herramienta de modelamiento exclusiva para esta metodología.
- **Participación del cliente:** Se refiere a la participación que tiene el cliente en el proceso de desarrollo de software.

ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS 2

Ilustración N° 33: Segundo Experto Metodológico - Parte III

Para la adición de la puntuación se seguirá la siguiente escala de valorización:

Valoración	Escala
Pésimo	1
Malo	2
Regular	3
Bueno	4
Excelente	5

Clasificación de la Metodología de acuerdo a Criterios y Escala de Valoración:

Criterio	RUP	XP	ICONIX	SCRUM
Flexibilidad	3	4	3	4
Información	3	4	4	5
Compatibilidad	5	3	5	5
Costo de Desarrollo	4	4	3	5
Tiempo de Desarrollo	4	3	4	4
Herramienta a medida	3	3	3	5
Simplicidad	4	3	3	5
Participación del Cliente	4	3	3	4

EXPERTO N° 3

Ilustración N° 34: Tercer Experto Metodológico - Parte I

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENCUESTA DE SELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA

Nombre del Proyecto: APLICACIÓN MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA PARA MEJORAR EL NIVEL DEL LOGRO DEL APRENDIZAJE DE CIENCIA Y AMBIENTE EN ESTUDIANTES DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA.

Nombre del Especialista:
Pedro Mendoza Meléndez

Profesión:
Ing. de Sistemas

Lugar de Trabajo:
UCV

Cargo que desempeña:
Asistente Administrativo

Fecha:
20/10/2018

Experto N°:
03


Pedro Manuel Mendoza Meléndez
ING. DE SISTEMAS
R. C.I.P. N° 188593

ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS 1

Ilustración N° 35: Tercer Experto Metodológico - Parte II

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Formato de Encuesta a Expertos para la Selección de Metodología

Objetivo: Reunir información esencial para la selección de la metodología a aplicar en el desarrollo de la tesis.

Dirigido a: Profesionales con experiencia en metodologías de desarrollo para la elaboración de la tesis.

1. **Nombres y Apellidos:** Redo Horvel Hondozo Helandoc

2. **Generalidades:**

2.1. **Profesión:**

Ing. de Sistemas <input checked="" type="checkbox"/>	Ing. Informático ()
Ing. de Software ()	Otros ()

2.2. **Años de Experiencia:**

1 - 5 <input checked="" type="checkbox"/>	5 - 10 ()	10 a más ()
---	------------	--------------

2.3. **Elección de la Metodología:**

Para la elección de la Metodología se aplicarán los siguientes criterios:

- **Flexibilidad:** Se refiere a la adaptabilidad de la metodología frente a la multiplicidad de acontecimientos que tienen lugar en el proceso de desarrollo de software.
- **Información:** Se refiere a si existe información (bibliografía, antecedentes, etc.) de la metodología.
- **Compatibilidad:** Si es o no compatible para el desarrollo web.
- **Costo de desarrollo:** Se refiere a que tanto cuesta el desarrollo de software como consecuencia de usar la metodología.
- **Tiempo de desarrollo:** Si la metodología ayuda a extender un poco de tiempo de desarrollo del proyecto, sin perjudicarlo.
- **Herramienta a medida:** Se refiere a que si hay una herramienta de modelamiento exclusiva para esta metodología.
- **Participación del cliente:** Se refiere a la participación que tiene el cliente en el proceso de desarrollo de software.

ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS 2

Ilustración N° 36: Tercer Experto Metodológico - Parte III

Para la adición de la puntuación se seguirá la siguiente escala de valorización:

Valoración	Escala
Pésimo	1
Malo	2
Regular	3
Bueno	4
Excelente	5

Clasificación de la Metodología de acuerdo a Criterios y Escala de Valoración:

Criterio	RUP	XP	ICONIX	SCRUM
Flexibilidad	4	3	4	4
Información	5	3	5	5
Compatibilidad	3	3	4	5
Costo de Desarrollo	3	3	3	4
Tiempo de Desarrollo	4	4	4	5
Herramienta a medida	4	3	3	5
Simplicidad	3	4	3	5
Participación del Cliente	4	4	4	4

Anexo N° 04: Recursos

Tabla N° 15: Recursos - Clasificador de Gastos

Código	Descripción	Cantidad	Precio unitario S/	Precio total S/
2.3.27.22	ASESORIAS			2,400.00
	Mg. Marcelino Villanueva Torres	80 horas	30.00	2400.00
2.3.27.15	ESTUDIOS E INVESTIGACIONES			14,880.00
	Andrea Milagros Venegas Condormango	8 meses	930.00	7440.00
	Johann Aldin Sernaqué Pérez	8 meses	930.00	7440.00
2.3.21.21	PASAJES Y GASTOS DE TRANSPORTE			56.00
	Movilidad Local	40 pasajes	1.40	56.00
2.3.15.12	PAPELERIA EN GENERAL, UTILES Y MATERIALES DE OFICINA			15.80
	Lapiceros	2 unidades	0.80	1.60
	Archivador	1 unidad	9.30	9.30
	Anillado	1 unidad	2.50	2.50
	CD	2 unidades	1.20	2.40
2.3.19.11	LIBROS, TEXTOS Y OTROS MATERIALES IMPRESOS			90.00
	Impresiones	450 hojas	0.20	90.00
2.6.32.11	MAQUINAS Y EQUIPOS			14,676.00
	Notebook Lenovo IDEAPAD 720, 15.6" FHD, Intel Core i7-8550IU 1.8GHz, 16GB DDR4, 2TB SATA.	1 unidad	3,199.00	3,199.00
	Samsung Tab SM-T280NZKAPEO 7" 1.5 GB 8GB Negro	23 unidades	499.00	11,477.00
2.6.61.3	ACTIVOS INTANGIBLES			1,329.98

	Windows 10 Pro	1	899.99	899.99
	Office Hogar y Estudiantes 2019	1	429.99	429.99
	MonoDevelop	1	0.00	0.00
	Unity	1	0.00	0.00
	Vuforia Engine 7.5	1	0.00	0.00
	Android Studio	1	0.00	0.00
2.3.22.23	SERVICIO DE INTERNET			479.20
	Internet 10 Mbps	8 meses	59.90	479.20

Anexo N° 05: Presupuesto

Tabla N° 16: Presupuesto

Código	Descripción	Precio total S/
2.3.27.22	ASESORIAS	2,400.00
2.3.27.15	ESTUDIOS E INVESTIGACIONES	14,880.00
2.3.21.21	PASAJES Y GASTOS DE TRANSPORTE	56.00
2.3.15.12	PAPELERIA EN GENERAL, UTILES Y MATERIALES DE OFICINA	15.80
2.3.19.11	LIBROS, TEXTOS Y OTROS MATERIALES IMPRESOS	90.00
2.6.32.11	MAQUINAS Y EQUIPOS	14,676.00
2.6.61.3	ACTIVOS INTANGIBLES	1,329.98
2.3.22.23	SERVICIO DE INTERNET	479.20
TOTAL	S/	33,926.98

Anexo N° 06: Windows 10 Pro

Ilustración N° 37: Windows 10 Pro



Microsoft | Store Software & Aplicaciones Juegos

Todo Microsoft Buscar Iniciar sesión

Windows 10 Pro (descarga)

S/899.99

Agregar al Carrito

Descripción
Todas las características de Windows 10 Home, además de funcionalidades para empresas que permiten el cifrado, el inicio de sesión remoto, la creación de máquinas virtuales y mucho más.

Requisitos del sistema

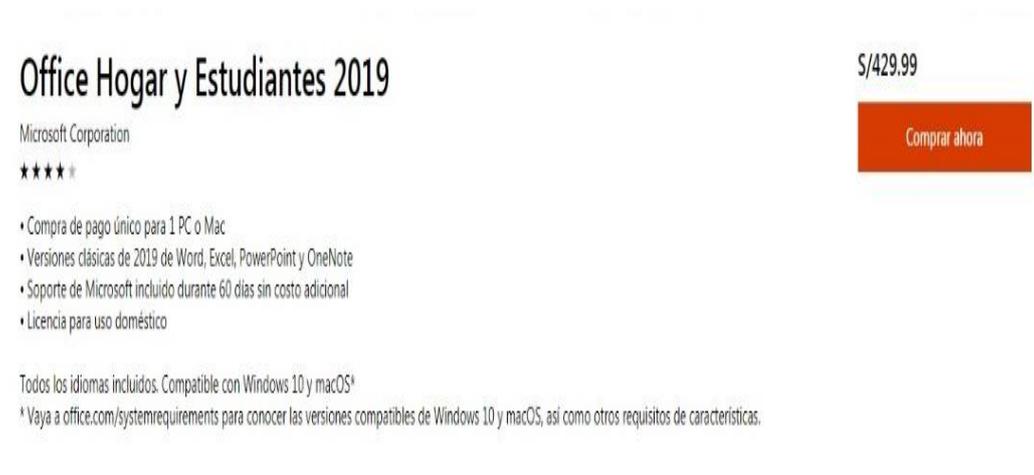
Calificaciones y opiniones
Todavía nadie calificó este producto u opinó acerca de él.

¿Tienes preguntas? Pregúntale a un experto

Fuente: (Microsoft Corporation, 2018)

Anexo N° 07: Office Hogar y Estudiantes 2019

Ilustración N° 38: Office Hogar y Estudiantes 2019



Office Hogar y Estudiantes 2019

Microsoft Corporation

★★★★

- Compra de pago único para 1 PC o Mac
- Versiones clásicas de 2019 de Word, Excel, PowerPoint y OneNote
- Soporte de Microsoft incluido durante 60 días sin costo adicional
- Licencia para uso doméstico

Todos los idiomas incluidos. Compatible con Windows 10 y macOS*

* Vaya a office.com/systemrequirements para conocer las versiones compatibles de Windows 10 y macOS, así como otros requisitos de características.

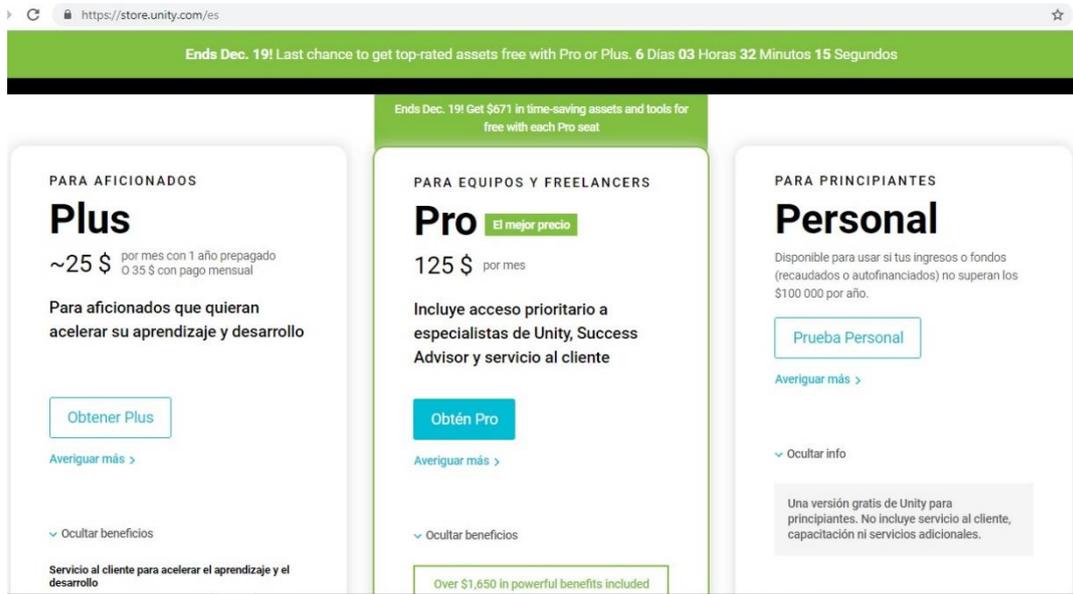
S/429.99

Comprar ahora

Fuente: (Microsoft Corporation, 2018)

Anexo N° 08: Unity

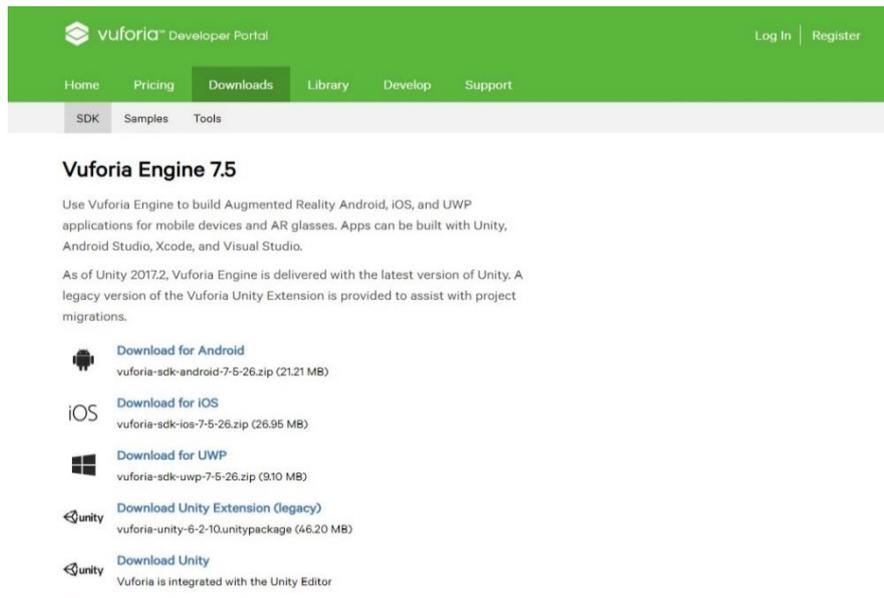
Ilustración N° 39: Unity



Fuente: (Unity Technologies, 2018)

Anexo N° 09: Vuforia Developer Portal

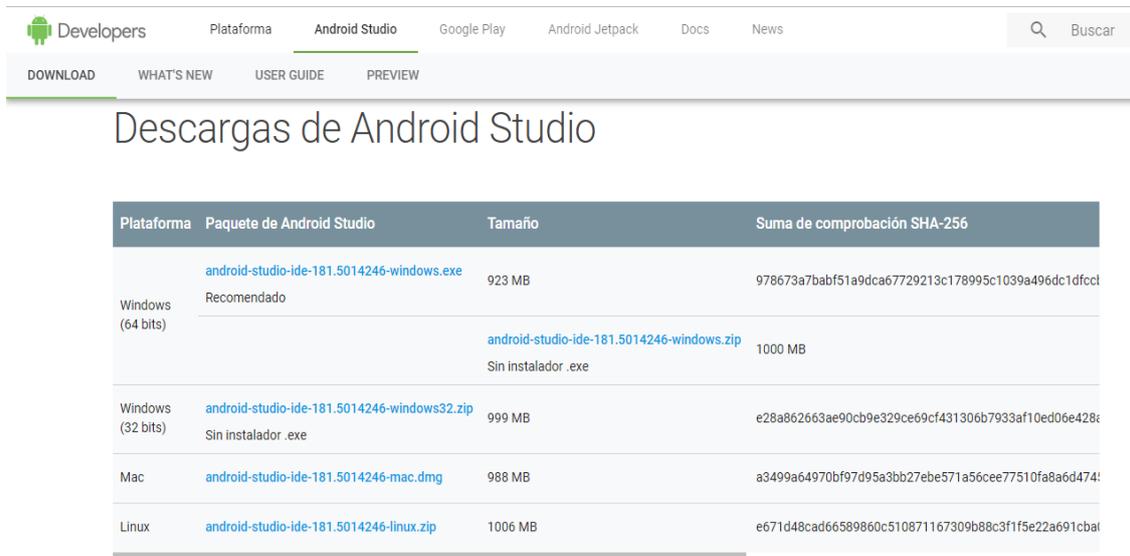
Ilustración N° 40: Vuforia Developer Portal



Fuente: (PTC Inc., 2018)

Anexo N° 10: Android Studio

Ilustración N° 41: Android Studio



The screenshot shows the 'Downloads' section of the Android Studio page. It features a navigation bar with 'Developers', 'Plataforma', 'Android Studio', 'Google Play', 'Android Jetpack', 'Docs', and 'News'. Below the navigation bar, the 'DOWNLOAD' tab is selected. The main heading is 'Descargas de Android Studio'. A table lists download options for Windows (64 bits), Windows (32 bits), Mac, and Linux. Each row includes the package name, size, and SHA-256 checksum.

Plataforma	Paquete de Android Studio	Tamaño	Suma de comprobación SHA-256
Windows (64 bits)	android-studio-ide-181.5014246-windows.exe Recomendado	923 MB	978673a7babf51a9dca67729213c178995c1039a496dc1dfcct
	android-studio-ide-181.5014246-windows.zip Sin instalador .exe	1000 MB	
Windows (32 bits)	android-studio-ide-181.5014246-windows32.zip Sin instalador .exe	999 MB	e28a862663ae90cb9e329ce69cf431306b7933af10ed06e428e
Mac	android-studio-ide-181.5014246-mac.dmg	988 MB	a3499a64970bf97d95a3bb27ebe571a56cee77510fa8a6d474f
Linux	android-studio-ide-181.5014246-linux.zip	1006 MB	e671d48cad66589860c510871167309b88c3f1f5e22a691cbat

Consulta las [notas de la versión de Android Studio](#).

Fuente: (Android Developers, 2018)

Anexo N° 11: Proforma – Laptop

Ilustración N° 42: Cotización de Laptop – Parte 1

LAPTOP LENOVO			
CARACTERISTICAS :			
FORMATO	NOTEBOOK		
DESCRIPCION	MARCA	LENOVO	
	MODELO	IDEAPAD 720	
PANTALLA	15.6 PULG IPS WIDE RESOLUCIÓN MAXIMA 1920 x 1080		
CPU	INTEL CORE I7 8550U 1.80 GHZ CACHE L3 8 MB		
MEMORIA	CAPACIDAD	8 GB	
	TIPO	DDR4	
DISCO DURO	CAPACIDAD	2 TB	
	TIPO	SATA	
	VELOCIDAD	5400 RPM	
LECTOR DE MEMORIAS CARD READER			
VIDEO	INDEPENDIENTE	SI	
	MARCA	AMD	
	CHIPSET	RADEON RX560	
	CAPACIDAD	4 GB	
	TIPO	DDR5	
	SALIDAS	HDMI	
CONECTIVIDAD	LAN	VELOCIDAD	10/100/1000 MB/S
	WIRELESS	802.11AC	
	BLUETOOTH	SI	
INCORPORA	WEBCAM	SI	
	TOUCHPAD	SI	

Fuente: Computer Express S.A.C

Ilustración N° 43: Cotización de Laptop – Parte 2

	USB 3,0	2
PUERTOS	USB 3.1 TIPO C	1
	ALIMENTACIÓN	SI
BATERIA	NRO CELDAS	3
PESO	2.1 KG	
SISTEMA OPERATIVO	VERSION	LINUX

PRECIO: S/ 3199.00

OBSEQUIOS: FUNDA, MOUSE INALAMBRICO Y AURICULARES.



Fuente: Computer Express S.A.C

Anexo N° 12: Proforma - Tablet

Ilustración N° 44: Cotización de Tablet

TABLET SAMSUNG

CARACTERISTICAS :

SISTEMA OPERATIVO ANDROID V5.1 LOLLIPOP		
PANTALLA	TAMAÑO	7.0 PULG
	TIPO DE PANTALLA	TFT WXGA
	RESOLUCION DE PANTALLA	1280 x 800
	TIPO DE TOUCHSCREEN	CAPACITIVO
CPU	VELOCIDAD	1.3 GHZ
	NUMERO DE NUCLEOS	4
MEMORIA RAM	CAPACIDAD	1.5 GB
ALMACENAMIENTO	INTERNO	8 GB
	EXPANSION	MICRO SD (HASTA 200GB)
CONECTIVIDAD	WIRELESS	802.11B 802.11G 802.11N
	BLUETOOTH	4.0
	SENSORES	ACELEROMETRO GPS
CAMARA	FRONTAL	2.0 MPX
	TRASERA	5.0 MPX
BATERIA	CAPACIDAD	4000 MAH
PUERTOS	CONECTOR DE AUDIO: 3.5mm USB 2.0	
COMENTARIOS	RADIO FM DIMENSIONES: 18.69 X 10.88 X 0.87 CM	



Imagen referencial

PRECIO: S/ 499.00

OBSEQUIOS: FUNDA

Fuente: Computer Express S.A.C

Anexo N° 13: Carta de Aceptación de la I.E. “María Negrón Ugarte”

Ilustración N° 45: Carta de Aceptación



INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARÍA NEGRÓN UGARTE”
Estudio y Virtud

Trujillo, 18 diciembre 2018

Carta N°05-18-MNUUD

SEÑOR:

DR. JUAN FRANCISCO PACHECO TORRES
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS
UCV.

De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a Ud. Para saludarle y a la vez comunicarle en respuesta a la carta, 296-2018/EIS-FI/UCV de fecha 13 de diciembre del 2018, recibida el 14 de diciembre con Exp. 2497 del 14-12-2018. Brindaremos las facilidades necesarias a los bachilleres: **Venegas Condormango, Andrea Milagros y Sernaque Perez Johan Aldin** alumnos de la escuela profesional de Ingeniería de Sistemas, para la realización de su trabajo de investigación.

Por medio de la presente ofrezco las muestras de mi consideración y estima.

Atentamente,



Silvia Deza Alcántara
DIRECTORA

Av. GUZMÁN BARRÓN 730 – URB. EL BOSQUE- Trujillo – PERU- TELÉFONO: 044-201074
Correo electrónico: marianegronugarte@gmail.com

Anexo N° 14: Carta de Aprobación de la I.E. “María Negrón Ugarte”

Ilustración N° 46: Carta de Aprobación



INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARÍA NEGRÓN UGARTE” *Estudio y Virtud*

Trujillo, 12 de julio 2019.

Carta N°12-18-I.E. MNUD

SEÑOR:

DR. JUAN FRANCISCO PACHECO TORRES

DIRECTOR DE LA ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS

UCV.

De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a Ud. Para saludarle cordialmente en nombre de la I.E. María Negrón Ugarte, de Trujillo, hago de su conocimiento que en cumplimiento del Trabajo de Investigación del Curso de Desarrollo del Proyecto de Investigación, desarrollado por los bachilleres: Venegas Condormango, Andrea Milagros y Sernaqué Pérez Johan Aldin, alumnos de la escuela profesional de Ingeniería de Sistemas, de la Universidad Cesar Vallejo, quienes han aplicado en nuestra institución la tesis : APLICACIÓN MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA PARA MEJORAR EL NIVEL DEL LOGRO DE APRENDIZAJE DE CIENCIA Y AMBIENTE EN ESTUDIANTES DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA.

Contribuyendo a mejorar el nivel de logro de aprendizajes de las estudiantes en el área de ciencia y ambiente, reflejados en las calificaciones obtenidas en los dos últimos bimestres

Atentamente.



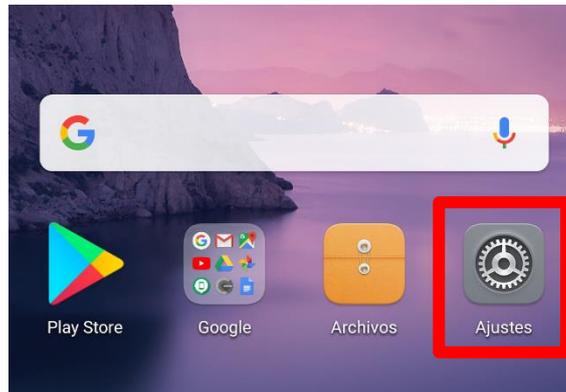

Silvia Deza Alcántara
DIRECTORA

Anexo N° 15: Manual de Usuario

Manual de Usuario

❖ Instalación de la aplicación

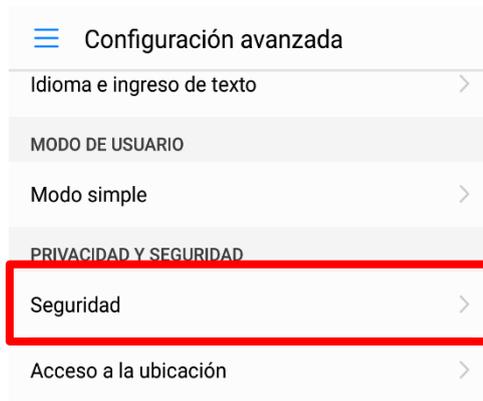
1. Ingrese a la opción “*Ajustes*” (el icono es una tuerca):



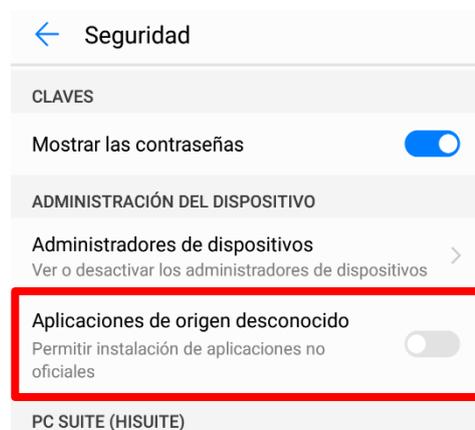
2. Aparecerá una ventana de *Ajustes* con una lista de opciones, se debe buscar dentro de la lista la opción “*Configuración Avanzada*” (normalmente se encuentra entre las 4 últimas opciones de la lista):



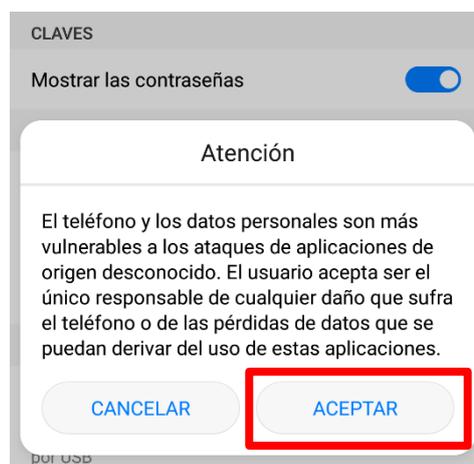
3. Aparecerá otra ventana de *Configuración Avanzada* con una lista de opciones, se debe elegir la opción de *“Seguridad”*:



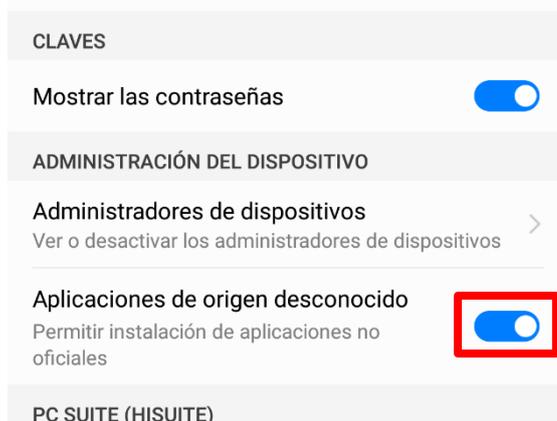
4. Luego aparecerá una ventana de *Seguridad* con una nueva lista de opciones, en donde se deberá activar la opción de *“Aplicaciones de origen desconocido”*:



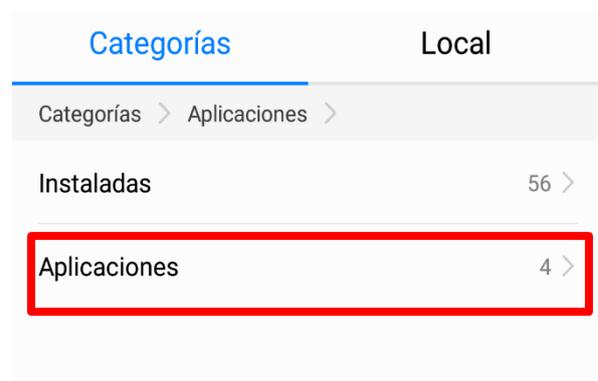
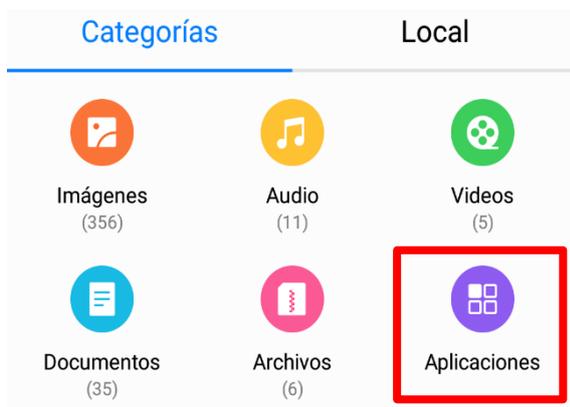
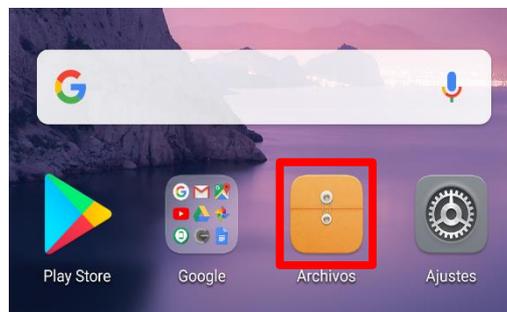
5. Aparecerá una pequeña ventana y se debe presionar el botón *“Aceptar”*:



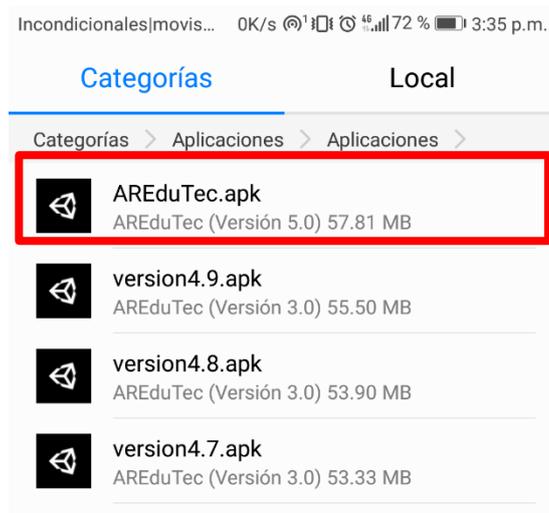
6. Después la opción de **Aplicaciones de origen desconocido** estará activa y se podrá instalar la aplicación:



7. Regresar al menú de aplicaciones e ingresar en la opción de “**Archivo**”, luego elegir la opción de “**Aplicaciones**”. Se mostrará la ventana de **Aplicaciones** con dos opciones, se debe elegir nuevamente “**Aplicaciones**”:



8. Aparecerá el instalador de la aplicación, elegir el instalador con el nombre “AREduTec”:



9. Luego se visualizará una ventana donde se hace referencia si se desea instalar o no la aplicación. Se procederá a presionar el botón “Instalar” y se deberá esperar que la instalación culmine:



10. Al término de la instalación aparecerá la siguiente ventana:

Nota: Al presionar la opción **“Abrir”**, automáticamente ingresarás a la aplicación **AREduTec**.



11. Por último, aparecerá la aplicación instalada en el menú de aplicaciones de su dispositivo móvil y solo deberá ejecutarla para poder utilizarla:

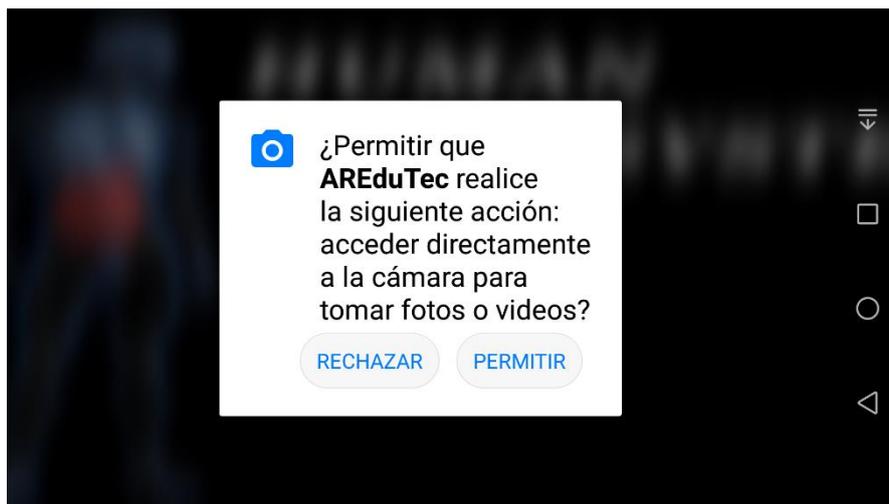


❖ **Ejecución de la aplicación**

- Después de instalada la aplicación, la ejecutamos y aparecerá las opciones **“Menú Principal”**, ahí podremos escoger con entre 2 escenas **“Sistema Nervioso Central”** y **“Sistema Respiratorio”**. También tenemos el botón salir.

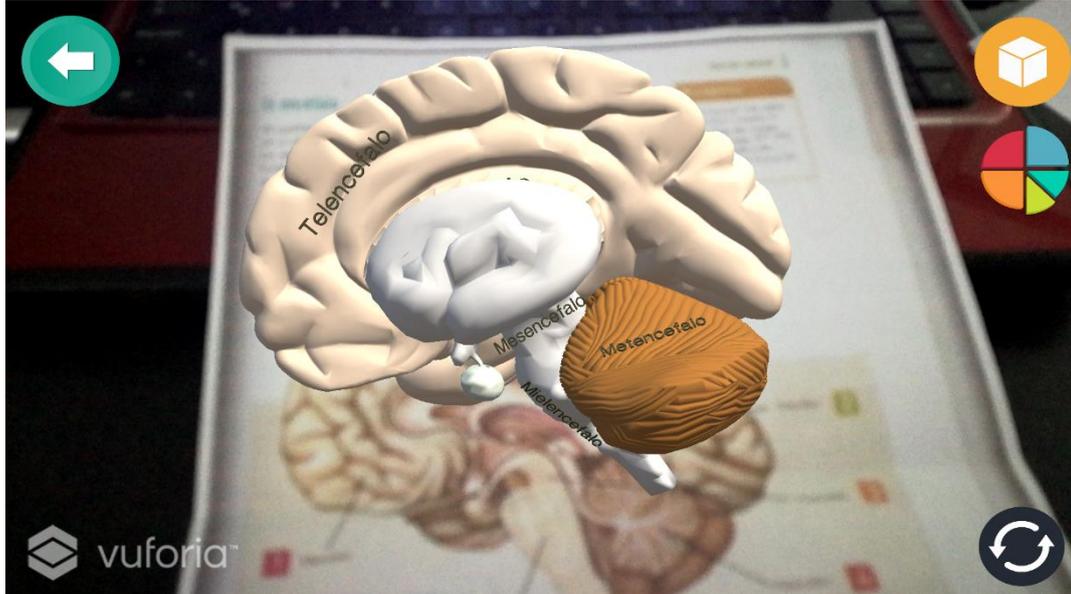


*Nota: Se debe presionar en **“Permite”** para poder tener acceso a la cámara.*



- Cuando se ingresa a cualquiera de las 2 escenas se podrá interactuar con la realidad aumentada.

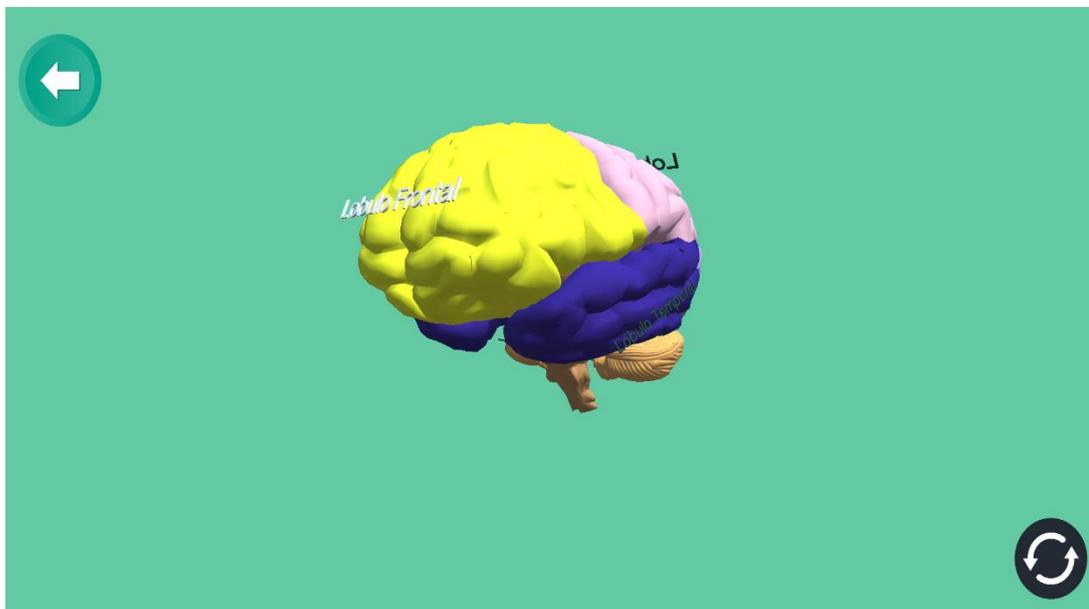
✓ Escena del “Sistema Nervioso Central”:



- **Botón BrainStatic**

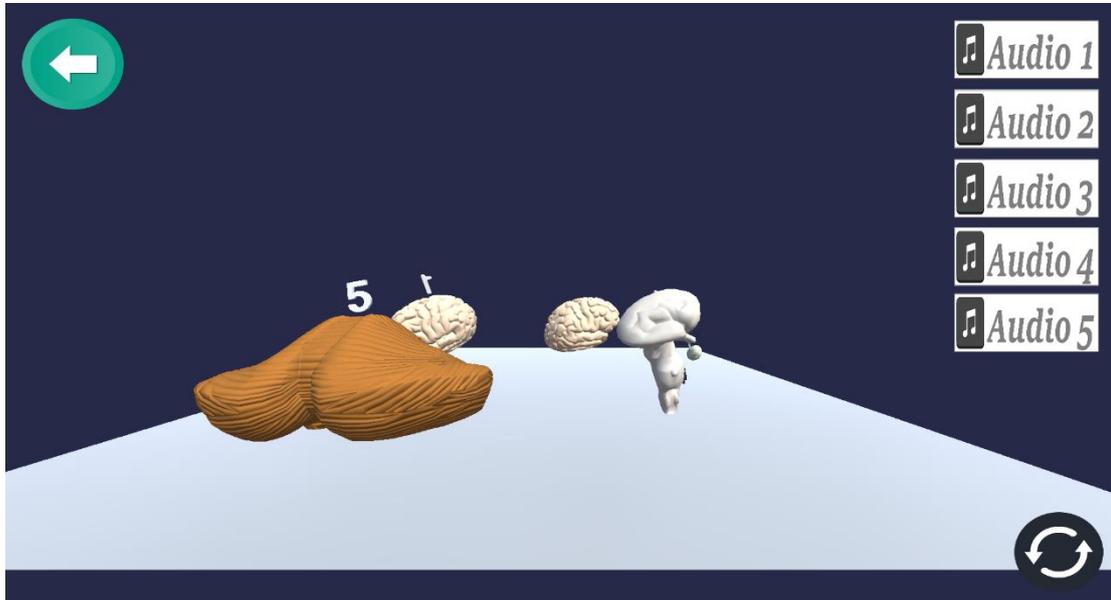


Te muestra la siguiente escena, donde puedes ver el cerebro de manera total y podemos darle zoom para apreciar mejor el modelo 3D.

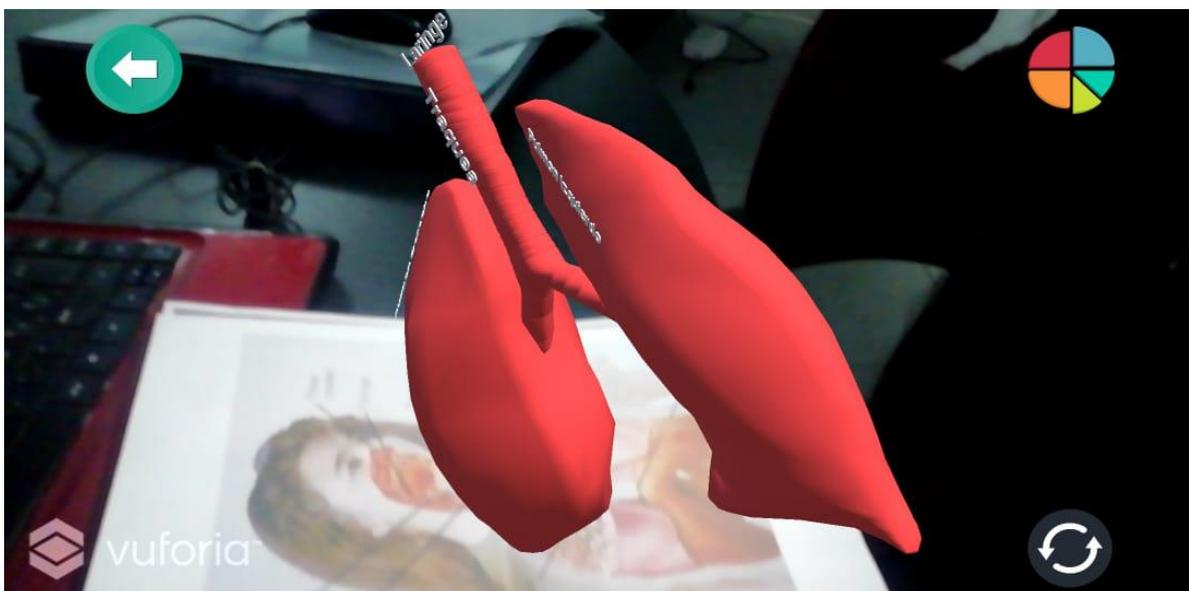


- **Botón BrainParts** 

En la escena, se muestra cada del cerebro por separado, se tiene números del 1 al 5 que permite identificar que audio le corresponde al modelo 3D.

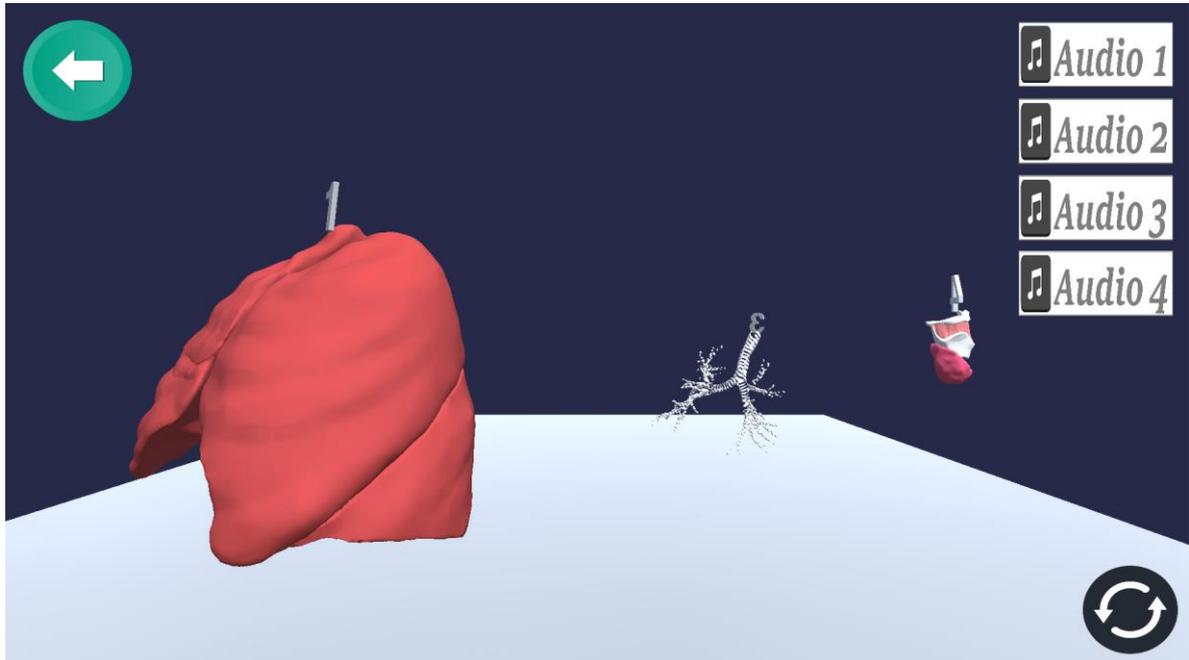


- ✓ **Escena del “Sistema Respiratorio”:**



- **Botón BrainParts** 

En la escena, se muestra cada del cerebro por separado, se tiene números del 1 al 4 que permite identificar que audio le corresponde al modelo 3D.



- **Botón Retroceder** 

Permite retroceder entre cada escena.

- **Botón Refresh** 

Permite restablecer la escena.