



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Aplicación Móvil Educativa de Realidad Aumentada basada en marcadores para mejorar el nivel de aprendizaje del uso de las vocales y los números en niños mayores a 4 años en la Cuna Jardín “Juana Alarco de Dammert” - Trujillo en el año 2017.

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE SISTEMAS**

AUTOR:

Br. David Josué Luján García

ASESOR:

Mg. Segundo Edwin Cieza Mostacero

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de información transaccionales

TRUJILLO - PERÚ

2018

PÁGINA DEL JURADO

El presidente y los miembros de Jurado Evaluador designado por la escuela de Ingeniería de Sistemas

Aprueban

La tesis denominada:

Aplicación Móvil Educativa de Realidad Aumentada basada en marcadores para mejorar el nivel de aprendizaje del uso de las vocales y los números en niños mayores a 4 años en la Cuna Jardín “Juana Alarco de Dammert” -Trujillo en el año 2017.

Presentado por:

Br. Luján García, David Josué

Aprobado por:

PRESIDENTE

Dr. Juan Francisco Pacheco Torres

SECRETARIO

Mg. Oscar Méndez Zavaleta

VOCAL

Mg. Segundo Edwin Cieza Mostacero

DEDICATORIA

A mi padre Samuel, por ser el motor y motivo en mi vida, también por su apoyo y amor incondicional que me brinda en todo momento.

A mi hermana Isaura y a mi hermano Jhonatan por ser parte de la realización de este proyecto y brindarme su apoyo en todo momento.

A mi sobrino Adriano por alegrarme con sus ocurrencias y por ser la inspiración para la creación de este proyecto.

Luján García, David Josué

AGRADECIMIENTO

A Dios todo poderoso por todas las clases de bendiciones recibidas y por guardarme en todos estos años de vida.

A mi padre, porque a la vez de ser padre también cumplió el rol de madre en mi vida, sin el todo esto no hubiese sido posible, también por ayudarme con mis estudios y ser un ejemplo de persona para mí.

A mi hermana, que en todo momento estuvo para mí, por sus consejos y también por ser una pieza fundamental en mi desarrollo como persona. También a mi hermano, que a pesar de todas las diferencias, siempre me brindó su apoyo.

A mi sobrino, por ser un motivo más de seguir esforzándome y salir adelante, también por brindarme su cariño y por alegrar mis días.

Al Ing. Juan Francisco Pacheco Torres, que gracias a su paciencia y experiencia como profesional me guió en culminación de este proyecto.

Al Ing. Segundo Edwin Cieza Mostacero, quien me asesoró y orientó en la culminación de mi proyecto.

A la cuna jardín “Juana Alarco de Dammert” y a su Directora, por la colaboración y facilidades que me brindó para la realización de este proyecto.

A mis amigos cercanos, por el apoyo y sus consejos.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, David Josué Luján García, con DNI N° 74689033, a efecto de cumplir con las normas vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Sistemas, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

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

Trujillo, febrero del 2018

Luján García, David Josué

PRESENTANCIÓN

Señores miembros del jurado, presento ante ustedes las tesis titulada “Aplicación móvil educativa de realidad aumentada basada en marcadores para mejorar el nivel de aprendizaje del uso de las vocales y los números en niños mayores a 4 años en la Cuna Jardín Juana Alarco de Dammert – Trujillo en el año 2017”, con la finalidad mejorar el aprendizaje de las vocales y los números, mediante una aplicación móvil educativa de realidad aumentada; en cumplimiento de Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	iv
PRESENTACIÓN	v
RESUMEN.....	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Realidad Problemática	1
1.2. Trabajos previos	5
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	8
1.3.1. Realidad Aumentada:.....	8
1.3.2. Educación:	10
1.3.3. Aprendizaje:.....	11
1.3.4. Metodología de Desarrollo de Software	13
1.3.5. Unity:.....	14
1.3.6. Vuforía:.....	14
1.4. Formulación del problema	15
1.5. Justificación del estudio	15
1.5.1. Operativa.....	15
1.5.2. Tecnológica	15
1.5.3. Económica:	16
1.5.4. Social:.....	16
1.6. Hipótesis	17
1.7. Objetivos	17
1.7.2. Específicos.....	17
MÉTODO	18
2.1. Variables	18
2.2. Operacionalización de las variables.....	19
2.3. Indicadores	20
2.4. Diseño de Investigación.....	21

2.5. Población y Muestra	22
2.6. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	23
2.6.2. Validación del instrumento.....	23
2.6.3. Confiabilidad del instrumento	23
2.6.4. Método de análisis de datos:.....	28
RESULTADOS.....	29
3.1. Estudio de Factibilidad	29
3.1.1. Flujo de Caja	29
3.1.2. Análisis de Rentabilidad.....	30
3.2. Contratación	33
3.2.1. Nivel de Rendimiento Académico del Uso de las Vocales.....	33
3.2.2. Nivel de Rendimiento Académico del uso de los Números.	38
3.2.3. Tiempo promedio del manejo de las opciones del uso del software	42
DISCUSIÓN	44
CONCLUSIONES.....	48
RECOMENDACIONES.....	49
BIBLIOGRAFÍA.....	50
ANEXOS.....	52

ÍNDICE TABLAS

Tabla N° 1: Operacionalización de las Variables	19
Tabla N° 2: Indicadores	20
Tabla N° 3: Técnicas e instrumentos de recolección de datos	23
Tabla N° 4: Valores de Cada Ítem Vocales	24
Tabla N° 5: Pruebas de Normalidad	28
Tabla N° 6: Flujo de Caja	29
Tabla N° 7: Puntaje de los test de Aptitud Vocales	33
Tabla N° 8: Tabulación de la test de aptitud sobre las Vocales – Pre Test	34
Tabla N° 9: Tabulación de la test de aptitud sobre las Vocales – Post Test.....	34
Tabla N° 10: Contrastación Vocales – Pre Test y Post Test.....	35
Tabla N° 11: Comparación del Indicador Nivel de rendimiento académico del uso de las vocales sistemas actual (NRAUVa) y aplicación propuesta (NRAUVp)	37
Tabla N° 12: Puntaje de los test de Aptitud - Números.....	38
Tabla N° 13: Tabulación de la test de aptitud sobre los Números – Pre Test	38
Tabla N° 14: Tabulación de la test de aptitud sobre los Números – Post Test.....	39
Tabla N° 15: Contrastación Números – Pre Test y Post Test.....	39
Tabla N° 16: Comparación del Indicador Nivel de rendimiento académico del uso de los números sistema actual (NRAUNa) y aplicación propuesta (NRAUNp).....	41
Tabla N° 17: Tiempo promedio con el sistema operativo Android V. 4.4	42
Tabla N° 18: Tiempo promedio con el sistema operativo Android V. 7.2	43
Tabla N° 19: Comparación del Indicador Tiempo promedio del manejo de las opciones del uso del software con la versión 4.4 (TPMOS _{v4.4}) y la versión 7.2 (TPMOS _{v7.2})	43
Tabla N° 20: Requisitos funcionales	52
Tabla N° 21: Requisitos no funcionales	53
Tabla N° 22: Prioridad y Riesgo	54
Tabla N° 23: Historia de Usuario 1 - Menú Principal	54
Tabla N° 24: Historia de Usuario 2 - Menú Vocales	55
Tabla N° 25: Historia de Usuario 3 – Vocales Mayúsculas	55
Tabla N° 26: Historia de Usuario 4 – Vocales Minúsculas	56
Tabla N° 27: Historia de Usuario 5 – Vídeos de las Vocales.....	56
Tabla N° 28: Historia de Usuario 6 – Menú Números	57
Tabla N° 29: Historia de Usuario 7 – Números	57
Tabla N° 30: Tarjeta CRC 01	58
Tabla N° 31: Tarjeta CRC 02.....	59

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen N° 1: Fases de la Metodología XP	13
Imagen N° 2: Diseño de Investigación	21
Imagen N° 3: Tabulación de Datos y Muestra de Resultados Vocales	24
Imagen N° 4: Vista de Variables Vocales	24
Imagen N° 5: ALFA DE CRONBACH - Vocales.....	25
Imagen N° 6: Escala de Valoración de Alfa de Cronbach	25
Imagen N° 7: Tabulación de Datos y Muestra de Resultados Números.....	26
Imagen N° 8: Vista de Variables Números	26
Imagen N° 9: ALFA DE CRONBACH - Números.....	27
Imagen N° 10: Escala de Valoración de Alfa de Cronbach	27
Imagen N° 11 Calculo de la TIR	32
Imagen N° 12: Zona de Rechazo y Aceptación - Vocales.....	37
Imagen N° 13: Zona de Rechazo y Aceptación – Números.....	41
Imagen N° 14 Menú Vocales - Administrador de botones.....	58
Imagen N° 15: Mayúsculas – Evento de Seguimiento	59
Imagen N° 16: Arquitectura de la Aplicación	60
Imagen N° 17: Esquema de las escenas del Sistema Educativo	60
Imagen N° 18: Diagrama de Despliegue de la Aplicación	60
Imagen N° 19: Identificación de nodos – Primer método.....	60
Imagen N° 20: Grafo de Flujo del Primero método.....	60
Imagen N° 21: Identificación de nodos – Segundo método	60
Imagen N° 22: Grafo de Flujo del Segundo método.....	60
Imagen N° 23: Identificación de nodos – Tercer método.....	60
Imagen N° 24: Grafo de Flujo del Tercer método	60
Imagen N° 25: Identificación de nodos – Cuarto método	60
Imagen N° 26: Grafo de Flujo del Cuarto método.....	60
Imagen N° 27: Escena Mayúsculas	60
Imagen N° 28: Escena Minúsculas	60
Imagen N° 29: Escena Video Vocales.....	60
Imagen N° 30: Escena Números.....	60

RESUMEN

La presente investigación estudió la elaboración de una aplicación educativa móvil de realidad aumentada basada en marcadores que tuvo como finalidad mejorar el nivel de aprendizaje del uso de las vocales y los números en niños mayores a 4 años en la cuna jardín Juana Alarco de Dammert de Trujillo. La población y muestra estuvo conformada por 10 niños mayores a 4 años; el diseño de investigación fue pre-experimental, se empleó como método de análisis de datos la Prueba T Student y como metodología de desarrollo de software XP, debido a que se ajusta al desarrollo de la presente investigación. Asimismo con la aplicación implementada se logró incrementar el nivel de rendimiento académico del uso de las vocales en un 27.60% e incrementar el nivel de rendimiento académico del uso de los números en un 22.60%. Se llegó a la conclusión que con la implementación de la aplicación educativa móvil de realidad aumentada se mejoró el nivel de aprendizaje del uso de las vocales y los números en los niños de la cuna jardín Juana Alarco de Dammert.

Palabras clave: Aplicación móvil, realidad aumentada, aprendizaje, rendimiento académico, niños.

ABSTRACT

The present investigation studied the elaboration of a mobile educational application of augmented reality based on markers whose purpose was to improve the level of learning of the use of vowels and numbers in children older than 4 years in the garden Juana Alarco de Dammert from Trujillo. The population and sample consisted of 10 children older than 4 years; the research design was pre-experimental, was used as a method of data analysis the Student T Test and as methodology of development of software XP, because it fits the development of the present research. Also with the application implemented was able to increase the level of academic performance of the use of vowels by 27.60% and increase the level of academic performance of the use of numbers by 22.60%. It was concluded that with the implementation of the augmented reality mobile educational application improved the level of learning of the use of vowels and numbers in children in the garden Juana Alarco de Dammert.

Key Words: Mobile application, augmented reality, learning, academic performance, children.

INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

Al año 2017, el sistema educativo peruano no garantiza a los estudiantes los aprendizajes necesarios y fundamentales que cada uno de ellos debe conocer, no es suficiente con solo asistir a una institución educativa, sino que también es necesario permanecer en ella y al culminarla haber adquirido los conocimientos básicos y necesarios, conocimientos que ayuden a desarrollar e identificar los talentos que cada uno posee como persona, a trabajar en equipo, el esfuerzo individual y a la construcción de un futuro distinto. Esta situación vulnera el derecho a una educación de calidad la cual es esencial en toda persona, viéndose afectada la posibilidad de conseguir nuevos aprendizajes fundamentales para su propio desarrollo y el de la sociedad.

En el presente año 2017, las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) son indispensables, debido a que las utilizamos en cualquier tipo de actividad que realizamos a diario, de tal manera que en algunas ocasiones las utilizamos sin darnos cuenta, un sector donde las TIC cumplen un rol muy importante es en la educación, éstas pueden llevar a mejorar los conocimientos del estudiante y a la vez los métodos de enseñanza que emplean los profesores. Asimismo se puede observar un gran número aplicaciones que hacen uso de la realidad aumentada, pero no están orientadas al sector educacional.

La realidad aumentada es una tecnología que permite interactuar de nuevas formas y/o maneras con nuestro entorno a través del uso de un dispositivo (teléfono inteligente, Tablet, PC) mediante la utilización de fichas, tarjetas, marcadores, etc.; proporcionándonos mejores conocimientos de la realidad y ofreciéndonos grandes experiencias.

En la investigación “Asistente virtual didáctico en 3d, para niños entre 3 y 5 años del centro infantil sueños de papel, aplicando realidad aumentada” (Montalvo Lucero, 2016); refiere que a nivel de Ecuador, la realidad aumentada no es muy utilizada a gran medida, esto contrasta con el avance de la tecnología en este país y a su vez esclarece un problema de usabilidad de las nuevas TIC en el campo de la educación; la principal causa de este problema viene a ser el enfoque de las empresas a un solo ámbito de cinco posibles existentes (publicidad, informática, educación, medicina y entretenimiento), lamentablemente sólo son usadas para la publicidad, desatendiendo otras áreas donde su uso y desarrollo es indispensable, por ejemplo: la educación. Como consecuencia, el mundo académico en este país está al margen de estas iniciativas. Siendo específicos y tomando en cuenta lo antes mencionado, en esta investigación se desarrolló un Asistente Virtual Didáctico en 3D usando Realidad Aumentada, el cual ayudó y facilitó la enseñanza – aprendizaje a los niños y profesionales del Centro Infantil Sueños de Papel.

Así también, en la investigación “Realidad aumentada y educación infantil: Implementación y evaluación”, (Cascales Martínez, 2015), hace referencia que en España existe la necesidad de introducir recursos tecnológicos como instrumentos cognitivos y así poder reforzar los métodos de enseñanza y aprendizaje, para lograr una mejora significativa en la calidad de educación. Teniendo en cuenta esta afirmación, generalmente el uso de las TIC en otros ámbitos y la falta de innovación e incursión de estas en el plano educativo conlleva a un desarrollo mínimo de aplicativos con RA para la mejora del nivel educativo en los colegios e instituciones educativas. En consecuencia, se mantienen metodologías de enseñanza conservadoras que, si bien es cierto son eficaces; no utilizan la los recursos de las TIC para innovar de manera superlativa en la calidad de educación española. Por tanto, es imprescindible incentivar a estas en el uso de aplicativos de

realidad aumentada que determinen un impacto directo en la pedagogía española.

Para realizar aplicaciones de Realidad Aumentada se puede hacer uso de diferentes herramientas de desarrollo de software (SDK) y plataformas de desarrollo, la “Aplicación Móvil Educativa de Realidad Aumentada basada en marcadores para mejorar el aprendizaje del uso de la vocales y los números” se realizó en la plataforma de desarrollo de Unity, la cual ayuda a la creación de videojuegos y también a trabajar con objetos 3D, además cuenta con un entorno de desarrollo integrado (IDE) llamado MonoDevelop que permite al usuario poder codificar (programar) en los lenguajes de programación más conocidos como C# o JavaScript. Asimismo se hizo uso de la herramienta de desarrollo de software Vuforia, la cual contiene muchas librerías que facilitan a la creación de aplicaciones móviles de realidad aumentada y proporciona diferentes tipos de opciones para la visualización, toma de video y para la exploración de sucesos recurrentes de las imágenes capturadas, con el fin de calcular en tiempo real la posición de la cámara y la ubicación de los marcadores.

Por otro lado también se puede aprovechar uno de los niveles más importantes con los que cuenta esta tecnología, el cual es el nivel 1, que trata sobre la realidad aumentada basada en marcadores, los marcadores son símbolos o imágenes prediseñadas que se encuentran impresos en papel, los cuales proyectan objetos (elementos en tercera dimensión, figuras, textos) cuando son enfocados por la cámara bajo el uso de una aplicación que se ejecuta en el dispositivo.

Esta tecnología nos ofrece un mayor nivel de colaboración en comparación a otras que habitualmente utilizamos. Es por ende que sería bueno que este tipo de tecnología sea una de las más utilizadas en el ámbito educacional, al momento de trabajar con conceptos abstractos, como por ejemplo el aprendizaje de las

Vocales o los Números. Estos temas generalmente se enseñan durante los primeros años de educación a los niños. En la actualidad los niños pueden adquirir diversos tipos de conocimientos en base a una serie de actividades, las cuales no son solamente leyendo libros, copiando lo de la pizarra, realizando dibujos, viendo laminas o por los diferentes métodos de enseñanza que les imparte su profesor en el salón de clases, puesto que estos métodos algunas veces son bastantes limitados para el aprendizaje de los niños, porque no son dinámicos o no son capaces de interactuar con el niño para su mejor aprendizaje.

La cuna jardín “Juana Alarco de Dammert” se fundó en el año 1993 en la ciudad de Trujillo, esta institución educativa cada año acoge a niños de 2 a 5 años con el objetivo de brindarles una enseñanza de calidad, esta tesis se centró en los niños mayores a 4 años, debido a que ellos presentaban un poco de dificultad al momento de aprender, el factor principal fue que eran demasiado inquietos y se distraían muy rápido con el método de enseñanza que les impartía la profesora a través de dibujos hechos en papelotes, imágenes impresas y láminas con imágenes de las vocales o números, es por ende que los niños deben aprender de una forma más dinámica y divertida, donde puedan interactuar con el material de aprendizaje en la misma institución educativa y en la comodidad de su hogar; evitando que se distraigan fácilmente.

De la realidad anteriormente descrita se propuso el desarrollo de una Aplicación móvil educativa de realidad aumentada basada en marcadores para mejorar el nivel de aprendizaje del uso de las vocales y los números en niños mayores a 4 años en la cuna jardín “Juana Alarco de Dammert” – Trujillo en el año 2017.

1.2. Trabajos previos

❖ Título:

Realidad aumentada y educación infantil: Implementación y evaluación (Murcia - España, 2015).

Autor:

Cascales Martínez, Antonia

Resumen:

Esta investigación se basa en el diseño, desarrollo y evaluación de la usabilidad de la tecnología de Realidad Aumentada para apoyar en la enseñanza y aprendizaje en niños de educación inicial y educación básica; para lo cual, se crearon diversas aplicaciones de realidad aumentada que fueron puestas a prueba en la unidad de análisis (36 alumnos) durante las fases de implementación. El diseño de investigación es Pre Experimental, por tanto se realizaron pruebas pre-test y post-test para medir el impacto de las herramientas de Realidad aumentada en la unidad de análisis. El objetivo de esta investigación es demostrar la usabilidad y la influencia de la realidad aumentada en la educación infantil. Por tanto, para conocer si el uso de esta herramienta es fácil de utilizar, se hicieron evaluaciones de usabilidad, las cuales se aplicaron durante y al finalizar el proceso de desarrollo, estas evaluaciones permitieron detectar y solucionar los diferentes problemas de interacción que existían con las herramientas de Realidad Aumentada.

Aporte:

Este estudio es de gran ayuda porque, según el autor de esta investigación manifiesta que los resultados obtenidos por el uso de

aplicaciones de Realidad Aumentada fueron los más óptimos en la mejora del aprendizaje de alumnos. Por ende, se podría afirmar que realizar aplicaciones basadas en la tecnología de Realidad Aumentada es atractivo para los niños y les permite aprender de una manera más fácil y rápida, además, resaltemos como un punto a favor que si esta tecnología la desarrollas en base a un entorno gráfico y/o dinámico los niños o estudiantes le tomaran más interés, dado que les parecerá algo más divertido al momento de aprender.

❖ Título:

Libro mágico utilizando realidad aumentada para el Aprendizaje de los miembros superiores en la estructura ósea del cuerpo humano, dirigido a estudiantes de la U.E. "Luisa del Valle Silva". (Carabobo - Venezuela, 2014).

Autores:

(Macias Gabriel, y otros)

Resumen:

Esta investigación, tiene como finalidad: el desarrollo de una aplicación, la cual viene a ser un libro, haciendo uso de la realidad aumentada, todo esto con el fin de aprendizaje más eficiente de los miembros superiores en la estructura ósea del cuerpo humano, tiene como público objetivo a veintinueve estudiantes de tercer grado y tres docentes de la U.E. "Luisa del Valle Silva". La metodología empleada es Pre-Experimental, por tanto se aplicaron pre-test y post-test con el fin de medir la situación actual de la unidad de análisis. Asimismo, obtienen como resultado una premisa muy clara, existe la necesidad de innovar la metodología y las herramientas de las cuales hacen uso los docentes del centro educativo, ante esta necesidad se implementó y midió la usabilidad del libro desarrollado por los

autores, el cual obtuvo resultados satisfactorios en la unidad de análisis.

Aporte:

La investigación realizada brinda datos referenciales sobre la problemática que se viene desarrollando en gran magnitud con relación a la carencia y falta de iniciativa en el desarrollo de aplicaciones que hagan uso de Realidad Aumentada y que brinden un beneficio tanto académico como social.

❖ Título:

Asistente virtual didáctico en 3d, para niños entre 3 y 5 años del Centro Infantil Sueños de Papel, aplicando realidad aumentada. (Quito – Ecuador, 2016).

Autor:

Montalvo Lucero, Adriana Luzdary

Resumen:

Esta investigación, tiene como finalidad el desarrollo de una aplicación, la cual viene a ser un Asistente Virtual Didáctico en 3D, haciendo uso de la realidad aumentada, todo esto con el fin de un aprendizaje más eficiente en diversas materias de los niños del Centro Infantil Sueños de Papel, tiene como público objetivo a niños entre 3 a 5 años del Centro Infantil Sueños de papel. La metodología empleada es Pre-Experimental, por tanto se aplicaron pre-test y post-test con el fin de medir la situación actual de la unidad de análisis. Asimismo, obtienen como resultado una premisa muy clara, la Realidad Aumentada aporta en gran medida dentro del campo del aprendizaje inicial, erigiéndose como una alternativa de enseñanza que cumple con

el objetivo principal de Educación Inicial, captar la atención inmediata de los pequeños de forma interactiva y llamativa, a la vez que se les trasmite información importante.

Aporte:

Se recopila información secundaria para realizar un contraste en antecedentes, objetivos e hipótesis; asimismo, brindó referencias directas para la investigación, al estar enfocada en el mismo rubro de estudio.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Realidad Aumentada:

Según (Arroyo Vásquez, 2011), *“La realidad aumentada implica la superposición de objetos (imagen, video y sonido) y datos digitales sobre la realidad, por tanto se podría decir que se trata de una forma de visualización enriquecida del entorno que nos rodea”*.

Según (Mozas Fenoll, 2015), *“La realidad aumentada es la visión de un entorno físico por medio de un dispositivo (teléfono inteligente, tablet), para que se muestre en tiempo real ese entorno físico del mundo real con una capa adicional de elementos virtuales”*.

1.3.1.1. Niveles de Realidad Aumentada

Según la revista (Realidad Aumentada y Educación, 2015 págs. 62-63), los niveles de Realidad Aumentada son:

- Nivel 0 - Hiperenlaces en el mundo físico:

Los códigos QR, son símbolos bidimensionales que permiten codificar información como texto, imágenes, vídeo, URLs,

números de teléfonos, SMS, entre otros, permitiendo enlazar el contenido a través de un dispositivo tecnológico.

- Nivel 1 - Realidad Aumentada Basada en Marcadores:

Los marcadores son símbolos o imágenes prediseñadas que se encuentran impresos en papel, los cuales proyectan objetos (elementos en tercera dimensión, figuras, textos) cuando son enfocados por la cámara bajo el uso de una aplicación que se ejecuta en el dispositivo.

- Nivel 2 - Realidad Aumentada Markerless:

Consiste en reconocer imágenes o figuras, la geo localización y diferentes tipos de métodos que no necesitan la utilización de marcadores.

1.3.1.2. Elementos de la realidad aumentada

Según (Mozas Fenoll, 2015), la tecnología de la realidad aumentada debe estar compuesta por los siguientes elementos:

- Cámara:
Dispositivo que muestra el entorno físico real, en tiempo real.
- Procesador:
Elemento que procesa la información del entorno real, al entorno virtual.
- Software:
Programa que gestiona el proceso de realidad aumentada.

- Pantalla:
Muestra el entorno físico y los objetos virtuales.

- Activador:
Elemento que muestra un objeto virtual, mediante el uso de un dispositivo; pueden ser los marcadores, códigos QR, etc.

1.3.2. Educación:

Según (Bowen, y otros, 1979), *“La educación es un proceso social básico por medio del cual las personas adquieren la cultura de su sociedad”*.

1.3.2.1. Tipos de Educación:

- La educación formal
Se refiere a los colegios, institutos, universidades las cuales se rigen por un currículo de estudios y también conduce a la certificación.

- La educación no formal
Se refiere a las instituciones que no se rigen por un currículo de estudios y tampoco conduce a la certificación

- La educación informal
Aquel aprendizaje espontaneo, no intencional que se adquiere a lo largo de toda la vida, ya sea con los amigos, familia y/o entorno social.

1.3.2.2. Aplicación Educativa de Realidad Aumentada:

Según (López Pombo, 2010), *“Es una aplicación orientada al sector de la educación que recrea un ambiente imaginario donde el usuario tiene la sensación de que todo a su alrededor es real”*.

1.3.3. Aprendizaje:

Según (Jaraba Vergara, 2012 pág. 25), hace mención en su módulo que (Pérez Gómez Ángel, 1988), se refiere al aprendizaje como “Los procesos subjetivos de captación, incorporación, retención y utilización de la información que el individuo recibe en su intercambio continuo con el medio”.

1.3.3.1. Tipos de aprendizaje

Según (Equipo de Redactores 10ejemplos.com, 2013), los tipos de aprendizajes son

- Aprendizaje receptivo
Aquel aprendizaje donde la persona solo necesita entender el contenido para luego poder decirlo, pero no aprende nada.
- Aprendizaje por descubrimiento
Aquel aprendizaje donde la persona adquiere conocimientos por su cuenta, con el fin de ampliar sus conocimientos.
- Aprendizaje repetitivo
Aquel aprendizaje donde la persona memoriza contenidos sin entenderlos o no los vincula con sus conocimientos previos, no comprende los contenidos estudiados.

- **Aprendizaje significativo**
Aquel aprendizaje donde la persona vincula sus experiencias y conocimientos previos con los nuevos, dándole coherencia al nuevo conocimiento adquirido.

- **Aprendizaje visual**
Aquel aprendizaje que se adquiere observando el comportamiento de otro sujeto o elemento.

- **Aprendizaje auditivo**
Aquel aprendizaje que se adquiere escuchando material sonoro, por ejemplo: canciones, cuentos narrados, etc.

- **Aprendizaje latente**
Aquel aprendizaje donde la persona adquiere un nuevo comportamiento, pero este no lo demuestra hasta que se le entrega algún tipo de incentivo para manifestarlo.

1.3.3.2. Niveles de Aprendizaje:

Según (Muñoz Serafín, 2011), los niveles de aprendizajes son:

- **Nivel de Memorización**
Consiste en aprenderse contenidos de memoria, sin necesidad de entenderlos.

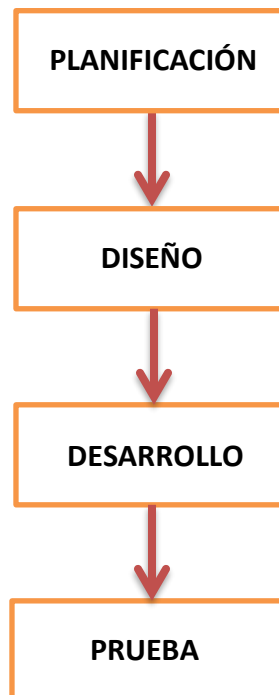
- **Nivel de Comprensión**
Consiste en esforzarse un poco más, debido a que solamente no se trata de memorizar los contenidos, sino que uno necesita entender e interpretar la información.

- Nivel de Aplicación
Luego de haber entendido los contenidos, uno debe esforzarse más con el fin de poder aplicar lo comprendido en situaciones reales.

1.3.4. Metodología de Desarrollo de Software

En la presente tesis se usó la metodología de Programación extrema (XP); según (Jerez Bastidas, 2015), *“Es un tipo de programación ágil con una perspectiva orientado a objetos, en el año 1999 Kent Beck escribió un libro con los detalles técnicos sobre la programación extrema o modelo XP. La programación extrema se orienta principalmente en la adaptación, debido a que se enfoca en diseñar lo más sencillo como codificar, pruebas y en todo este proceso el equipo de desarrollo se tiene que adaptar a los cambios que surjan, estos cambios se realizan debido a los requerimientos de los clientes en base a la toma de decisiones de estos mismos”*. Esta metodología contiene las siguientes fases:

Imagen N° 1: Fases de la Metodología XP



Fuente: Elaboración propia

1.3.5. Unity:

Según (Dani Candil, 2014), “Unity es una plataforma de desarrollo y un motor de videojuegos, el cual nos permite crear videojuegos y trabajar con objetos 3D interactivos, además cuenta con un IDE llamado MonoDevelop que permite al usuario poder programar en los lenguajes de programación más conocidos como C# y JavaScript”.

1.3.6. Vuforia:

Según (Cruz Andrés, 2014), “El SDK de Vuforia contiene muchas librerías que facilitan la creación de aplicaciones móviles de realidad aumentada y proporciona diferentes tipos de opciones para la visualización, toma de video y para la exploración de sucesos recurrentes de las imágenes capturadas, con el fin de calcular en tiempo real la posición de la cámara y la ubicación de los marcadores”.

1.4. Formulación del problema

¿De qué manera una aplicación móvil educativa de realidad aumentada basada en marcadores mejorará el nivel de aprendizaje del uso de las vocales y los números en niños mayores a 4 años en la cuna jardín “Juana Alarco de Dammert” - Trujillo en el año 2017?

1.5. Justificación del estudio

1.5.1. Operativa

Desde el punto de vista operativa debido a que en la actualidad los niños pueden adquirir diversos tipos de conocimientos en base a una serie de actividades, las cuales no son solamente leyendo libros, copiando lo de la pizarra, realizando dibujos, viendo laminas o por los diferentes métodos de enseñanza que les imparte su profesor en el salón de clases, puesto que estos métodos algunas veces son bastantes limitados para el aprendizaje de los niños, porque no son dinámicos o no son capaces de interactuar con el niño para su mejor aprendizaje, es por ende que para concretizar la idea de que La Realidad Aumentada es una tecnología que puede servir para construir y gestionar el aprendizaje en niños mayores a 4 años se propone una Aplicación educativa móvil de realidad aumentada basada en marcadores exclusivamente realizado para la mejora del aprendizaje de las vocales y los números.

1.5.2. Tecnológica

Desde el punto de vista tecnológica, este proyecto se realizó en la plataforma de desarrollo de Unity, la cual ayuda a la creación de videojuegos y también a trabajar con objetos 3D, además cuenta con un entorno de desarrollo integrado (IDE) llamado MonoDevelop que

permite al usuario poder codificar (programar) en los lenguajes de programación más conocidos como C# o JavaScript. Asimismo se hizo uso de la herramienta de desarrollo de software Vuforia, la cual contiene muchas librerías que facilitan a la creación de aplicaciones móviles de realidad aumentada y proporciona diferentes tipos de opciones para la visualización, toma de video y para la exploración de sucesos recurrentes de las imágenes capturadas, con el fin de calcular en tiempo real la posición de la cámara y la ubicación de los marcadores.

1.5.3. Económica:

Desde el punto de vista Económica, el desarrollo de este proyecto de investigación no tendrá un costo muy elevado, porque la mayoría de componentes y programas a usar se pueden conseguir a través de internet, la institución educativa se beneficia puesto que el aprendizaje será de forma más dinámica donde los niños podrán interactuar con la aplicación haciendo que el aprendizaje sea más fácil y rápido, se podría decir que la institución al mejorar su método enseñanza – aprendizaje, los padres de los niños estarán satisfechos con la nueva modalidad de aprendizaje de sus hijos y también podrían recomendar a la institución a sus conocidos, y así ganarse un prestigio como Cuna jardín.

1.5.4. Social:

Desde el punto de vista Social, la aplicación móvil educativa de realidad aumentada basada en marcadores, podría servir para futuros proyectos basados en el sector educacional, también puede ser aplicada alumnos de nivel primario o secundario con el fin de ayudar a que estos aprendan diferentes tipos de cosas de manera fácil y dinámica; posteriormente se podría usar como guía para proyectos similares a este.

1.6. Hipótesis

La aplicación móvil educativa de realidad aumentada basada en marcadores mejora significativamente el nivel de aprendizaje del uso de las vocales y los números en niños mayores a 4 años en la Cuna Jardín “Juana Alarco de Dammert” - Trujillo en el año 2017.

1.7. Objetivos

1.7.1. General:

Mejorar el nivel de aprendizaje del uso de las vocales y los números a través de la aplicación móvil educativa de realidad aumentada basada en marcadores para niños mayores a 4 años en la cuna jardín “Juana Alarco de Dammert” - Trujillo en el año 2017.

1.7.2. Específicos

- Incrementar el nivel de rendimiento académico del uso de las vocales mediante el uso de la aplicación móvil de Realidad Aumentada basada en marcadores.
- Incrementar el nivel de rendimiento académico del uso de los números mediante el uso de la aplicación móvil de Realidad Aumentada basada en marcadores.
- Determinar el tiempo promedio del uso de la aplicación realidad aumentada basada en marcadores.

MÉTODO

2.1. Variables

- Variable Dependiente:

Nivel de aprendizaje.

- Variable Independiente:

Aplicación móvil educativa de realidad aumentada.

2.2. Operacionalización de las variables

Es necesario utilizar un cuadro que permita visualizar los componentes de la variable estudiada así:

Tabla N° 1: Operacionalización de las Variables

Variable	Conceptualización	Operacionalización	Dimensiones	Indicadores	Escala
Nivel de Aprendizaje	El nivel de aprendizaje es aquello donde la persona necesita entender, comprender e interpretar la información y/o contenidos, para luego poder aplicarlos en situaciones reales. (Miguel Muñoz Serafín, 2011).	Método de aprender interactuando con objetos virtuales (imágenes) haciendo uso de la aplicación móvil de Realidad Aumentada basada en marcadores, esta aplicación móvil permitió que el niño mejore su nivel de rendimiento académico en el uso de las vocales y los números de forma dinámica y amigable.	• Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de Rendimiento Académico del uso de las Vocales. • Nivel de Rendimiento Académico del uso de los Números. 	Cuantitativa de razón
Aplicación móvil educativa de Realidad Aumentada	Aplicación móvil orientada al sector de la educación que recrea un ambiente imaginario donde el usuario tiene la sensación de que todo a su alrededor es real. (Héctor López Pombo, 2010).	La aplicación móvil educativa de realidad aumentada se realizó mediante el uso de herramientas de desarrollo software, marcadores y un dispositivo inteligente, donde la cámara enfoca el marcador y este proyecta un elemento 3D a través de la pantalla, se determinó el tiempo promedio del manejo de las opciones del software dependiendo de la versión del sistema operativo.	• Usabilidad del Software	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo promedio del manejo de las opciones del software. 	Cuantitativa de razón

Fuente: Elaboración propia

2.3. Indicadores

Tabla N° 2: Indicadores

Nº	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	TÉCNICA/INS TRUMENTO	TIEMPO EMPLEA DO	MODO DE CALCULO
01	Nivel de Rendimiento Académico del Uso de las Vocales. (NRAUV)	Determinar el nivel de rendimiento académico del uso de las vocales en los niños mayores a 4 años de la Cuna Jardín “Juana Alarco de Dammert”	Aumentar el nivel de rendimiento académico del uso de las vocales en los niños mayores a 4 años de la Cuna Jardín “Juana Alarco de Dammert”.	Test/Test Aptitud.	Mensual	$NRAV = \frac{\sum PPCIV}{CI}$ <p>NRAV = Nivel de Rendimiento académico del uso de las vocales. PPCIV= Puntaje promedio de cada ítem test vocales. CI= Cantidad de ítems</p>
02	Nivel de Rendimiento Académico del Uso de los Números. (NRAUN)	Determinar el nivel de rendimiento académico del uso de los números en los niños mayores a 4 años de la Cuna Jardín “Juana Alarco de Dammert”	Aumentar el nivel de rendimiento académico del uso de los números en los niños mayores a 4 años de la Cuna Jardín “Juana Alarco de Dammert”.	Test/Test Aptitud.	Mensual	$NRAN = \frac{\sum PPCIN}{CI}$ <p>NRAN = Nivel de Rendimiento académico del uso de los números. PPCIN= Puntaje promedio de cada ítem test números. CI = Cantidad de ítems.</p>
03	Tiempo promedio del manejo de las opciones del uso del software.	Determinar el tiempo promedio del manejo de las opciones del uso del software dependiendo de la versión del sistema operativo del dispositivo.	Determinar el tiempo promedio del manejo de las opciones del uso del software en los niños mayores a 4 años de la cuna jardín Juana Alarco de Dammert.	Observación/ Guía de observación, Cronometro.	Mensual	$TPMOS = \frac{\sum TMOS}{CN}$ <p>TPMOS =Tiempo promedio del manejo de las opciones del uso del software. TMOS= Tiempo de manejo de las opciones del uso del software de cada niño. CN = Cantidad de niños.</p>

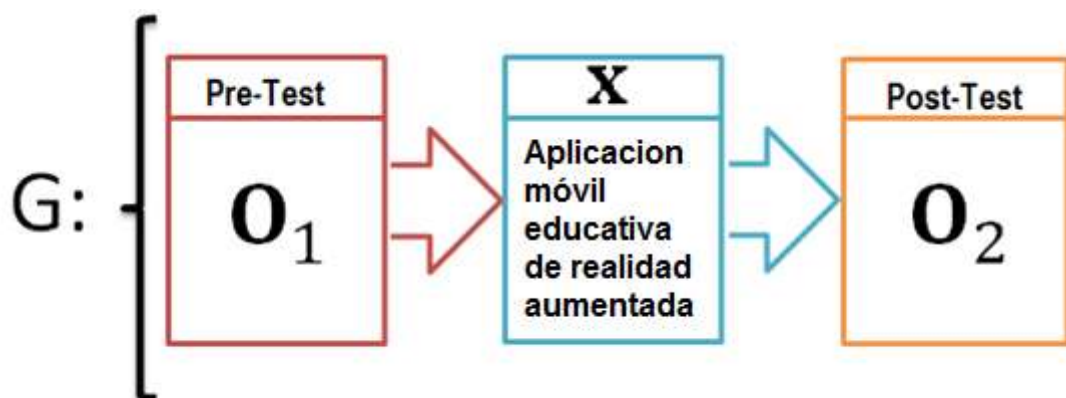
Fuente: Elaboración propia

2.4. Diseño de Investigación

El objeto de la investigación Experimental consiste en la búsqueda de leyes generales de la conducta mediante la experimentación y estableciendo relaciones causales entre la variable dependiente e independiente, este será del tipo Pre-Experimental puesto que usó el método en línea (conocido como método Pre-Test y Post-Test). Esta investigación tiene orientación hacia el futuro y se escoge solo un grupo de estudio experimental aleatoriamente, el cual trata sobre:

- ✓ Evaluar la variable dependiente **Nivel de aprendizaje**, antes de aplicar la **Aplicación móvil educativa de realidad aumentada** basada en marcadores, mediante el uso de un Pre-Test.
- ✓ Aplicar la variable independiente **Aplicación móvil Educativa de realidad aumentada**, al grupo de estudio experimental.
- ✓ Elaborar una nueva evaluación de la variable dependiente **Nivel de aprendizaje** al grupo de estudio experimental mediante el uso de un Post-Test.

Imagen N° 2: Diseño de Investigación



Fuente: Elaboración propia

Dónde:

- ✓ **G:** Grupo Experimental.

- ✓ **O₁ : Nivel de Aprendizaje** del uso de la vocales y los números en los niños de la cuna jardín “Juana Alarco de Dammert” antes de aplicar el Sistema Educativo de Realidad Aumentada basada en marcadores.

- ✓ **X:** Aplicación móvil educativa de Realidad Aumentada basada en marcadores

- ✓ **O₂ : Nivel de Aprendizaje** del uso de las vocales y lo números en los niños de la cuna jardín “Juana Alarco de Dammert” después de aplicar la aplicación móvil de realidad aumentada basada en marcadores.

2.5. Población y Muestra

La población y muestra está conformada por 10 alumnos mayores a 4 años de la Cuna Jardín “Juana Alarco de Dammert”.

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

2.6.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

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

Técnica	Instrumento	Lugar	Informante
Test	Test de Aptitud	Cuna Jardín “Juana Alarco de Dammert”	Alumnos/Profesora
Observación	Guía de Observación	Cuna Jardín “Juana Alarco de Dammert	Alumnos

Fuente: Elaboración propia

2.6.2. Validación del instrumento

La validación de los test realizados para el proyecto de investigación fue validada y evaluada por la directora de la cuna jardín “Juana Alarco de Dammert, quien revisó y orientó para la realización del test, para luego ser aplicada a la población de la investigación.

2.6.3. Confiabilidad del instrumento

a) Confiabilidad del test de las vocales

En la imagen N° 3 se puede observar los resultados de la tabulación de los test de las vocales que se aplicaron a los alumnos mayores a 4 años.

Imagen N° 3: Tabulación de Datos y Muestra de Resultados Vocales

	Item1	Item2	Item3	Item4	suma
1		5	5	3	15
2	3	5	5	3	16
3	1	2	3	1	7
4	3	3	5	3	14
5	2	4	4	3	13
6	1	3	3	3	10
7	2	5	5	2	14
8	1	4	3	2	10
9	2	2	4	1	9
10	2	3	3	2	10

Fuente: IBM SPSS Statistics 21.0

Imagen N° 4: Vista de Variables Vocales

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	Item1	Numérico	8	0		{0, Pesimo}...	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
2	Item2	Numérico	8	0		{0, Pesimo}...	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
3	Item3	Numérico	8	0		{0, Pesimo}...	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
4	Item4	Numérico	8	0		{0, Pesimo}...	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
5	suma	Numérico	8	0		Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada

Fuente: IBM SPSS Statistics 21.0

Esta imagen N° 4 muestra el ingreso de los datos e información al sistema, detallando las variables de los test; cada ítem tiene un valor de 5 puntos el cual se divide en subvalores (0 - 5) y cada valor tiene un nombre específico el cual se muestra en la siguiente tabla N° 4.

Tabla N° 4: Valores de Cada Ítem Vocales

Pésimo	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Excelente
0	1	2	3	4	5

Fuente: IBM SPSS Statistics 21.0

Escala: TODAS LAS VARIABLES

Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
→ Casos	Válidos	10	100,0
	Excluidos ^a	0	,0
	Total	10	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,807	4

Fuente: IBM SPSS Statistics 21.0

El nivel de confiabilidad es **Buena** con un Alfa de **0,807**. Este test es coherente y apropiado para la investigación.

Imagen N° 6: Escala de Valoración de Alfa de Cronbach

Valor Alfa de Cronbach	Calificación
[0.95 a +]	Muy Excelente
[0.90 – 0.95]	Excelente
[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]	Regular
[0.40 – 0.65]	Poco Aceptable
[0.00 – 0.40]	Inaceptable

Fuente: Elaboración Propia

b) Confiabilidad del test de los números

En la imagen N° 7 se puede observar los resultados de la tabulación de los test de los números que se aplicaron a los alumnos mayores a 4 años.

Imagen N° 7: Tabulación de Datos y Muestra de Resultados Números

	Item1	Item2	Item3	Item4	suma
1	3	1	2	3	9
2	4	2	3	5	14
3	4	2	2	5	13
4	5	3	3	5	16
5	3	2	2	3	10
6	5	4	4	5	18
7	3	2	3	4	12
8	5	3	4	5	17
9	4	3	4	4	15
10	3	1	3	3	10

Fuente: IBM SPSS Statistics 21.0

Imagen N° 8: Vista de Variables Números

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	Item1	Númerico	8	0		{0, Pesimo}...	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
2	Item2	Númerico	8	0		{0, Pesimo}...	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
3	Item3	Númerico	8	0		{0, Pesimo}...	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
4	Item4	Númerico	8	0		{0, Pesimo}...	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
5	suma	Númerico	8	0		Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada

Fuente: IBM SPSS Statistics 21.0

Esta imagen N° 8 muestra el ingreso de los datos e información al sistema, detallando las variables de los test; cada ítem tiene un valor de 5 puntos el cual se divide en subvalores (0 - 5) y cada valor tiene un nombre específico el cual se muestra en la tabla N° 4.

Imagen N° 9: ALFA DE CRONBACH - Números

Escala: TODAS LAS VARIABLES

Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Válidos	10	100,0
	Excluidos ^a	0	,0
	Total	10	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,902	4

Fuente: IBM SPSS Statistics 21.0

El nivel de confiabilidad es **Excelente** con un Alfa de **0,902**. Este test es coherente y apropiado para la investigación.

Imagen N° 10: Escala de Valoración de Alfa de Cronbach

Valor Alfa de Cronbach	Calificación
[0.95 a +]	Muy Excelente
[0.90 – 0.95]	Excelente
[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]	Regular
[0.40 – 0.65]	Poco Aceptable
[0.00 – 0.40]	Inaceptable

Fuente: Elaboración Propia

2.6.4. Método de análisis de datos:

- Pruebas de normalidad

Permiten conocer si los datos siguen una distribución normal o no normal.

- Hipótesis a contrastar

- ✓ H_0 : Los datos siguen una distribución normal.

- ✓ H_1 : Los datos siguen una distribución no normal.

Tabla N° 5: Pruebas de Normalidad

SHAPIRO-WILK	KOLMOGOROV-SMIRNOV
Muestras pequeñas ($m < 35$)	Muestras grandes ($m \geq 35$)

Fuente: Naresh, Malhotra(2008)

Nota:

Si $d > 0.05$, se acepta la hipótesis nula.

Si $d < 0.05$, se rechaza la hipótesis nula de manera significativa.

Si $d > 0.01$, se rechaza la hipótesis nula de manera altamente significativa.

RESULTADOS

3.1. Estudio de Factibilidad

3.1.1. Flujo de Caja

Tabla N° 6: Flujo de Caja

Detalles	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Costo Inversión (S/.)				
Costo de Software	519.99			
Costo de Hardware	1,800.00			
Costo Dispositivo Móvil	600.00			
Costo Desarrollo (S/.)				
Costo Recursos Humanos	10,240.00			
Costo Materiales	111.50			
Costo de Energía	410.50			
Costo Servicio de Internet	758.80			
Costo de Capacitación (S/.)				
C. Capacitación	40.00			
Costo Operacional (S/.)				
Google Play Store		81.30	0.00	0.00
Costo Total (S/.)	14,480.79	81.30	0.00	0.00
Beneficios (S/.)				
Beneficios del proyecto		14,950.00	14,950.00	14,950.00
Total Beneficios (S/.)		14,868.70	14,950.00	14,950.00
FLUJO DE CAJA	-14,480.79	387.91	15,337.91	30,287.91

La Tabla N° 6 muestra los detalles del flujo de caja, el cual permite conocer la viabilidad económica (ingresos y egresos por año) de la tesis.

3.1.2. Análisis de Rentabilidad

a) VAN (Valor Actual Neto)

Representa el valor del proyecto y si es conveniente realizarlo, si el valor del proyecto es positivo, si conviene realizarlo y si es negativo no conviene realizarlo.

➤ Tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR) = 15%

✓ Valor presente de Costos (V_{pc}):

Fórmula:

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

Dónde:

V_{pc} : Valor presente de costos

C_0 : Costo inicial.

Cp : Costos por periodo.

np : Número de periodos (años)

i : TMAR

Se reemplaza las variables de la formular por datos de la caja de flujo

$$V_{pc} = 14,480.79 + \frac{81.30}{(1+0.15)^1} + \frac{0}{(1+0.15)^2} + \frac{0}{(1+0.15)^3}$$

$$V_{pc} = 14,562.24$$

✓ Valor presente de Beneficios (V_{pb}):

Fórmula:

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

Dónde:

Vpb: Valor presente de beneficios

Bp: Beneficios por periodo.

np: Número de periodos (años)

i : TMAR

$$Vpb = \frac{14,950.00}{(1 + 0.15)^1} + \frac{14,950.00}{(1 + 0.15)^2} + \frac{14,950.00}{(1 + 0.15)^3}$$

$$Vpb = 45,153.10$$

Ahora se debe hallar el VAN:

$$VAN = Vpb - Vpc$$

$$VAN = 45,153.10 - 14,562.24$$

$$VAN = 30,590.86$$

b) Relación Beneficio/Costo (B/C)

Es el resultado de la división del valor presente de beneficios entre el valor presente de costos que se crean cuando el proyecto está en uso

Fórmula:

$$\frac{B}{C} = \frac{Vpb}{Vpc}$$

Dónde:

Vpb: Valor presente de beneficios

Vpc: Valor presente de costos.

Reemplazar fórmula:

$$\frac{B}{C} = \frac{Vpb}{Vpc}$$

$$\frac{B}{C} = \frac{45,153.10}{14,562.24}$$

$$\frac{B}{C} = 3,10$$

Interpretación:

Cada vez que se invierta un nuevo sol, se obtendrá una ganancia de 2.10 soles.

c) Tasa Interna de Retorno (TIR):

Ayuda calcular la rentabilidad del proyecto, permite conocer si es conveniente realizar el proyecto, se calcula en base al flujo de caja.

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

$$TIR = -14,480.79 + \frac{14868.70}{(1 + 0.15)^1} + \frac{14,950.00}{(1 + 0.15)^2} + \frac{14,950.00}{(1 + 0.15)^3}$$

$$TIR = 56\%$$

Imagen N° 11 Calculo de la TIR

FLUJO CAJA	-14480.79	387.91	15337.91	30287.91
Valor presente de Costos (VAC)				
Vpc	14562.24			
Valor presente de los Beneficios (VAB)				
Vpb=costo+beneficio	45153.10435			
VAN=Vpb-Vpc	30590.86435			
B/C=Vpb/Vpc	3.100697719			
TIR=	19582.72985		56%	

Fuente: Excel 2016

Nota: El TIR es de 56%, supera el interés bancario.

d) Tiempo de recuperación del capital (TRC):

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

$$TRC = \frac{14,480.79}{14,950.00}$$

$$TRC = 0.97$$

Interpretación:

Para poder obtener los meses, se aplicara regla de tres simple al resultado obtenido. Dónde:

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

El tiempo en que se recuperará el capital será de 12 meses.

3.2. Contrastación

3.2.1. Nivel de Rendimiento Académico del Uso de las Vocales.

- Prueba de hipótesis

Para poder contrastar la hipótesis se aplicó un test de aptitud sobre las vocales a los niños mayores a 4 años, con los siguientes valores:

Tabla N° 7: Puntaje de los test de Aptitud Vocales

Pésimo (P)	Muy Malo (MM)	Malo (M)	Regular (R)	Bueno (B)	Excelente (E)
0	1	2	3	4	5

Fuente: Elaboración propia

3.2.1.1. Tabulación del nivel de rendimiento académico del uso de las vocales antes de la aplicación.

Tabla N° 8: Tabulación de la test de aptitud sobre las Vocales – Pre Test

	Ítem	E	B	R	M	MM	P	Puntaje Total	Puntaje Promedio
		5	4	3	2	1	0		
1	Encierra con un circulo las vocales que estén correctamente escritas según corresponda	0	0	2	5	3	0	19	1.90
2	Une la mayúscula con su respectiva minúscula y pinta del mismo color.	3	2	3	2	0	0	36	3.60
3	Observa las siguientes imágenes y escribe su vocal inicial.	4	2	4	0	0	0	40	4.00
4	Une cada vocal con el dibujo que empiece con ella.	0	0	5	3	2	0	23	2.30
SUMATORIA									11.80

Fuente: Elaboración propia

3.2.1.2. Tabulación del nivel de rendimiento académico del uso de las vocales con la aplicación propuesta.

Tabla N° 9: Tabulación de la test de aptitud sobre las Vocales – Post Test

N°	Ítem	E	B	R	M	MM	P	Puntaje Total	Puntaje Promedio
		5	4	3	2	1	0		
1	Encierra con un circulo las vocales que estén correctamente escritas según corresponda	1	2	4	3	0	0	31	3.10
2	Une la mayúscula con su respectiva minúscula y pinta del mismo color.	10	0	0	0	0	0	50	5.00
3	Observa las siguientes imágenes y escribe su vocal inicial.	10	0	0	0	0	0	50	5.00
4	Une cada vocal con el dibujo que empiece con ella.	4	4	2	0	0	0	42	4.20
SUMATORIA									17.30

Fuente: Elaboración propia

- Análisis del Pre-Test y Post-Test

Tabla N° 10: Contrastación Vocales – Pre Test y Post Test

Ítem	Pre Test	Post Test	Di	Di ²
1	1.90	3.10	-1.20	1.44
2	3.60	5.00	-1.40	1.96
3	4.00	5.00	-1.00	1
4	2.30	4.20	-1.90	3.61
Sumatoria	11.80	17.30	-5.50	8.01

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N° 10 muestra el cálculo del nivel de Rendimiento Académico del Uso de las Vocales, tanto para el sistema actual como para la aplicación propuesta.

Diferencia de promedios

$$NRAUV_a = \frac{\sum_{i=1}^n NRAUV_i}{n} = \frac{11.80}{4} = 2.95$$

$$NRAUV_d = \frac{\sum_{i=1}^n NRAUV_i}{n} = \frac{17.30}{4} = 4.33$$

$$\overline{D_i} = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n} = \frac{-5.50}{4}$$

$$\overline{D_i} = -1.38$$

a) Definición de variables

$NRAUV_a$: Nivel de rendimiento académico del uso de las vocales antes de la aplicación.

$NRAUV_d$: Nivel de rendimiento académico del uso de las vocales con la aplicación propuesta.

b) Hipótesis Estadística

H₀: Nivel de rendimiento académico del uso de las vocales antes de la aplicación es mayor o igual que el nivel de rendimiento académico del uso de las vocales con la aplicación propuesta.

$$NNATV_a \geq NNATV_d$$

H_a : Nivel de rendimiento académico del uso de las vocales antes de la aplicación es menor que el nivel de rendimiento académico del uso de las vocales con la aplicación propuesta.

$$NNATV_a < NNATV_d$$

c) Nivel de Significancia

Se define margen de error, confiabilidad 95%

Usando un nivel de significancia ($\alpha = 0.05$) del 5%. Por lo tanto el nivel de confianza será del 95%.

d) Estadística de la Prueba

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

e) Región de rechazo

Como $N = 4$ entonces el grado de libertad ($N - 1$), siendo su valor crítico 3

$$t_{\infty-0.05} = 2,353$$

f) Resultados de la hipótesis estadística

- Desviación Estándar

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

$$S_D^2 = \frac{4(8.01) - (-5.50)^2}{4(4-1)}$$

$$S_D^2 = 0.15$$

- Cálculo de T

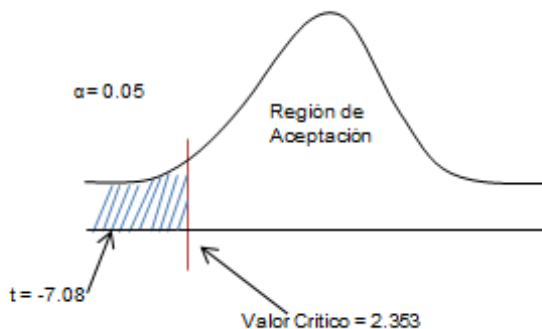
$$t = \frac{\bar{D}\sqrt{n}}{\sqrt{S_D}} = \frac{(-1.38)\sqrt{4}}{\sqrt{0.15}}$$

$$t = \frac{(-1.38)2}{0.39}$$

$$t = -7.08$$

Debido a que el valor calculado de t es -7.08 es menor que el valor de la tabla en un nivel de significancia de 0.05 ($-7.08 < 2.353$), se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula.

Imagen N° 12: Zona de Rechazo y Aceptación - Vocales



Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 11: Comparación del Indicador Nivel de rendimiento académico del uso de las vocales sistemas actual (NRAUVa) y aplicación propuesta (NRAUVp)

NRAUV _a		NRAUV _p		Incremento	
Puntaje [0-5]	(%)	Puntaje [0-5]	(%)	Puntaje [0-5]	(%)
2.95	59	4.33	86.6	1.38	27.60

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N°11 muestra el nivel de rendimiento académico del uso de las vocales actual, el cual al compararse con el nivel de rendimiento académico del uso de las vocales propuesto, da como resultado el incremento del nivel de rendimiento académico del uso de las vocales en los niños mayores a 4 años con la aplicación implementada en la Cuna Jardín “Juana Alarco de Dammert”.

3.2.2. Nivel de Rendimiento Académico del uso de los Números.

Para poder contrastar la hipótesis se aplicó un test sobre los números de aptitud a los niños mayores a 4 años, con los siguientes valores:

Tabla N° 12: Puntaje de los test de Aptitud - Números

Pésimo (P)	Muy Malo (MM)	Malo (M)	Regular (R)	Bueno (B)	Excelente (E)
0	1	2	3	4	5

Fuente: Elaboración propia

3.2.2.1. Tabulación del Nivel de Rendimiento Académico del uso de los números antes de la aplicación.

Tabla N° 13: Tabulación de la test de aptitud sobre los Números – Pre Test

N°	Ítem	E	B	R	M	MM	P	Puntaje Total	Puntaje Promedio
		5	4	3	2	1	0		
1	Cuenta las imágenes y encierra con un círculo la cantidad correcta.	3	3	4	0	0	0	39	3.90
2	Cuenta las imágenes y marca con una X en el casillero según el número que corresponda.	0	1	3	4	2	0	23	2.30
3	Cuenta las imágenes que están dentro del círculo y en el recuadro escribe el número que corresponda.	0	3	4	3	0	0	30	3.00
4	Une cada conjunto con su número respectivo.	5	2	3	0	0	0	42	4.20
SUMATORIA									13.40

Fuente: Elaboración propia

3.2.2.2. Tabulación del Nivel de Rendimiento Académico del uso de los números con la aplicación propuesta.

Tabla N° 14: Tabulación de la test de aptitud sobre los Números – Post Test

N°	Ítem	E	B	R	M	MM	P	Puntaje Total	Puntaje Promedio
		5	4	3	2	1	0		
1	Cuenta las imágenes y encierra con un círculo la cantidad correcta.	10	0	0	0	0	0	50	5.00
2	Cuenta las imágenes y marca con una X en el casillero según el número que corresponda.	3	4	3	0	0	0	40	4.00
3	Cuenta las imágenes que están dentro del círculo y en el recuadro escribe el número que corresponda.	4	4	2	0	0	0	42	4.20
4	Une cada conjunto con su número respectivo.	7	3	0	0	0	0	47	4.70
SUMATORIA									17.90

Fuente: Elaboración propia

- Análisis del Pre-Test y Post-Test

Tabla N° 15: Contrastación Números – Pre Test y Post Test

Ítem	Pre Test	Post Test	Di	Di ²
1	3.90	5.00	-1.10	1.21
2	2.30	4.00	-1.70	2.89
3	3.00	4.20	-1.20	1.44
4	4.20	4.70	-0.50	0.25
Sumatoria	13.40	17.90	-4.50	5.79

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N° 15 muestra el cálculo del Nivel de Rendimiento Académico del uso de los números, tanto para el sistema actual como para la aplicación propuesta.

Diferencia Promedio

$$NRAUN_a = \frac{\sum_{i=1}^n NRAUN_i}{n} = \frac{13.40}{4} = 3.35$$

$$NRAUN_d = \frac{\sum_{i=1}^n NRAUN_i}{n} = \frac{17.90}{4} = 4.48$$

$$\bar{D} = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n} = \frac{-4.50}{4}$$

$$\bar{D} = -1.13$$

a) Definición de variables

$NRAUN_a$: Nivel de Rendimiento Académico del uso de los números antes de la aplicación.

$NRAUN_d$: Nivel de Rendimiento Académico del uso de los números con la aplicación propuesta.

b) Hipótesis Estadística

H_0 : Nivel de rendimiento académico del uso de los números antes de la aplicación es mayor o igual que el nivel de rendimiento académico del uso de los números con la aplicación propuesta. $NNATN_a \geq NNATN_d$

H_a : Nivel de rendimiento académico del uso de los números antes de la aplicación es menor que el nivel de rendimiento académico del uso de los números con la aplicación propuesta. $NNATN_a < NNATN_d$

c) Nivel de Significancia

Se define margen de error, confiabilidad 95%

Usando un nivel de significancia ($\alpha = 0.05$) del 5%. Por lo tanto el nivel de confianza será del 95%.

d) Estadística de la Prueba

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

e) Región de rechazo

Como $N = 4$ entonces el grado de libertad ($N - 1$), siendo su valor crítico 3

$$t_{\infty-0.05} = 2,353$$

f) Resultados de la hipótesis estadística

- Desviación Estándar

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

$$S_D^2 = \frac{4(5.79) - (-4.50)^2}{4(4-1)}$$

$$S_D^2 = 0.24$$

- Cálculo de T

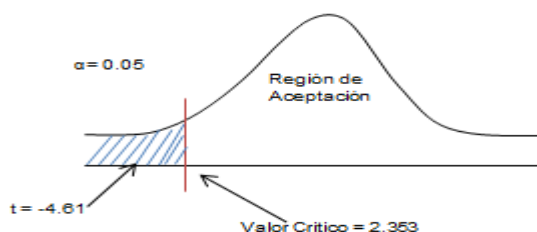
$$t = \frac{\bar{D}\sqrt{n}}{\sqrt{S_D}} = \frac{(-1.13)\sqrt{4}}{\sqrt{0.24}}$$

$$t = \frac{(-1.13)2}{0.49}$$

$$t = -4.61$$

Debido a que el valor calculado de t es -4.61 es menor que el valor de la tabla en un nivel de significancia de 0.05 ($-4.61 < 2.353$), se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula.

Imagen N° 13: Zona de Rechazo y Aceptación – Números



Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 16: Comparación del Indicador Nivel de rendimiento académico del uso de los números sistema actual (NRAUNa) y aplicación propuesta (NRAUNp)

NRAUN _a		NRAUN _p		Incremento	
Puntaje [0-5]	(%)	Puntaje [0-5]	(%)	Puntaje [0-5]	(%)
3.35	67	4.48	89.60	1.13	22.60

Fuente: Elaboración propia

La tabla N° 16 muestra el nivel de rendimiento académico del uso de los números actual, el cual al compararse con el nivel de rendimiento académico del uso de los

números propuesto, da como resultado el incremento del nivel de rendimiento académico del uso de los números en los niños mayores a 4 años con la aplicación implementada en la Cuna Jardín “Juana Alarco de Dammert”.

3.2.3. Tiempo promedio del manejo de las opciones del uso del software

a) Definición de variables

$TPMOS_{v4.4}$: Tiempo Promedio del manejo de las opciones del uso del software con Sistema operativo versión 4.4,

$TPMOS_{v7.2}$: Tiempo Promedio del manejo de las opciones del uso del software con Sistema operativo versión 7.2.

3.2.3.1. Sistema Operativo Android Versión 4.4

Tabla N° 17: Tiempo promedio con el sistema operativo Android V. 4.4

Usuario	Tiempo (segundos)
1	408
2	393
3	380
4	405
5	402
6	370
7	410
8	417
9	395
10	380
Sumatoria	3960
Promedio ($TPMOS_{v4.4}$)	396

Fuente: Elaboración propia

La tabla N° 17 muestra el tiempo promedio del manejo de las opciones del uso del software con la versión 4.4 de Android.

3.2.3.2. Sistema Operativo Android Versión 7.2

Tabla N° 18: Tiempo promedio con el sistema operativo Android V. 7.2

Usuario	Tiempo (segundos)
1	330
2	322
3	340
4	414
5	306
6	330
7	317
8	341
9	337
10	310
Sumatoria	3347
Promedio (TPMOS_{v7.2})	334.70

Fuente: Elaboración propia

La tabla N° 18 muestra el tiempo promedio del manejo de las opciones del uso del software con la versión 7.2 de Android.

Tabla N° 19: Comparación del Indicador Tiempo promedio del manejo de las opciones del uso del software con la versión 4.4 (TPMOS_{v4.4}) y la versión 7.2 (TPMOS_{v7.2})

TPMOS_{v4.4}	TPMOS_{v7.2}	Decremento
396 segundos	334.70 segundos	61.30 segundos

Fuente: Elaboración propia

La tabla N° 19 muestra el tiempo promedio del manejo de las opciones del uso del software con la versión 4.4, el cual al compararse con el tiempo promedio del manejo de las opciones del uso del software con la versión 7.2, da como resultado el decremento del tiempo promedio del manejo de las opciones del uso del software por parte de los niños mayores a 4 años de la Cuna Jardín “Juana Alarco de Dammert”.

DISCUSIÓN

Para poder detallar la influencia de la aplicación realizada con la realidad aumentada y la mejora del nivel de aprendizaje del uso de las vocales y los números, se aplicó exámenes de aptitud a los niños mayores a 4 años y guías de observación al proceso de aprendizaje; de ese modo se obtuvo la información necesaria sobre la situación actual de la institución educativa, posteriormente se realizó la evaluación de la metodología de desarrollo de software, la cual fue validada por 3 expertos y se optó por conveniente la metodología de desarrollo de software XP (Anexo 07, 08 y 09), la cual permitió la creación de la aplicación propuesta.

Respecto al estudio de factibilidad es uno de los puntos más importantes durante la realización de un proyecto, debido a que permite conocer si es factible o no continuar con el desarrollo de este, tiene como objetivo determinar e indicar la viabilidad económica de la implementación de la aplicación educativa de realidad aumentada basada en marcadores. En la Tabla N° 6 llamada *Flujo de caja* se puede observar los ingresos y egresos planificados en un período de 3 años; luego de calcular los datos a través de fórmulas se alcanzó un Valor Anual Neto (VAN) de 30,590 nuevos soles, puesto que el Valor Anual Neto es mayor a cero, puede decirse que es apropiado el desarrollo del proyecto; sobre la relación entre Beneficio y Costo (B/C), se puede decir que cada vez que se invierta un nuevo sol, se generará una ganancia de 2.10 nuevos soles. Después de calcular la Tasa Interna de Retorno (TIR) Imagen N°11 (56%) es mayor a la Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR) (15%), se llega a la conclusión que es más beneficioso invertir en el proyecto que en el banco, mientras que al calcular el Tiempo de Recuperación de Capital (TRC), señala que el capital invertido en este proyecto se recuperará en 12 meses.

En relación con la metodología de desarrollo de software XP en su Primera Fase conocida como Planificación, se realizaron los Requerimientos Funcionales y no Funcionales; la Tabla N° 20 llamada Requisitos Funcionales

se realizó en base a la observación del proceso de aprendizaje y a las necesidades de los niños y la profesora, los exámenes de aptitud fueron de mucha ayuda para la determinación de los requisitos; los requerimientos no Funcionales de la Tabla N° 21 llamada Requisitos no Funcionales fueron realizadas en conjunto con las personas involucradas en el proceso de aprendizaje.

Por otro lado las historias de usuario cumplieron con el objetivo de brindar información sobre los requerimientos del cliente de cómo quiere que sea la aplicación al equipo de desarrollo. Las historias de usuario recogen información específica y breve de la actividad que realizará la aplicación, permitiendo al equipo de desarrollo recordar lo que va a realizar en cada uno de los prototipos de la aplicación, asimismo se podría decir que las historias de usuario cumplen un rol parecido a los casos de uso que se utilizan en otras metodologías de desarrollo de software. En la Tabla N° 22, se puede observar en la primera columna las historias de usuario a realizar, en la segunda columna se detalla la prioridad de cada historia de usuario, en la tercera columna se detalla el riesgo que existe en el desarrollo de la aplicación y en la cuarta columna el número de iteraciones de cada escena de la aplicación, con respecto a la investigación de (Montalvo Lucero, 2016) que trabajó con la misma metodología de desarrollo de software no elaboró las historias de usuario, que es un punto fundamental para el equipo de desarrollo en la fase de planificación.

Asimismo en la Segunda Fase llamada Diseño, se realizaron las tarjetas de clase, responsabilidad y colaboración (CRC), estas tarjetas describen las funcionalidades que tiene una clase, la cual servirá para desarrollar la aplicación, las Tablas N° 30 y N° 31 muestran el diseño de una tarjeta la cual contiene una clase con su respectivo nombre, las responsabilidades que cumple y las clases que le ayudan, también se realizaron los prototipos de la aplicación, los cuales muestran cómo se verán las interfaces de algunas escenas de la aplicación, en la Imagen N° 14 se puede observar la interfaz de la escena del menú de las vocales y la Imagen N° 15 muestra la interfaz de la escena vocales mayúsculas. Posteriormente se realizó la Arquitectura de la

aplicación, la Imagen N°16 muestra la arquitectura del desarrollo de la Aplicación Educativa, donde la base de datos creada en Vuforia (en la base de datos se encuentran las imágenes guardadas de los marcadores), la SDK de Vuforia contiene muchas librerías que facilitan la creación de aplicaciones móviles de realidad aumentada tal y como lo menciona el autor (Cruz Andrés, 2014), y junto con la SDK de Android Studio son importadas en la plataforma de desarrollo de Unity el cual nos permite crear videojuegos y trabajar con objetos 3D interactivos como manifiesta el autor (Dani Candil, 2014), luego de haber realizado esa tarea, se procede a programar los scripts necesarios en el IDE Monodevelop, después de terminar de codificar y la aplicación esté lista, se procede a exportar, crear y guardar la aplicación, posteriormente se instala en el dispositivo móvil y se ejecuta, dando paso a la cámara del dispositivo y al enfocar el marcador este muestra un objeto 3D.

A continuación en la Tercera Fase llamada Desarrollo, se realizó el esquema de escenas de la aplicación, el cual consiste en un diagrama donde se encuentran todas las escenas creadas en Unity, en la Imagen N° 17 se puede observar todas las escenas que interactúan en la aplicación educativa de realidad aumentada, también se realizó el diagrama de despliegue, el cual permite conocer como está distribuida la tecnología que se utilizó, tal y como se muestra en la Imagen N° 18.

Por otra parte en la Cuarta Fase llamada Prueba, solamente se realizó la prueba de caja blanca, la cual permite probar la estructura interna del código. Las Imágenes N° 19, 21, 23 y 25 muestran el código de los métodos que se pusieron a prueba para identificar posibles errores en el funcionamiento de la aplicación, en comparación con la investigación de (Montalvo Lucero, 2016) que no realiza pruebas de caja blanca y según la metodología de desarrollo de software XP es necesario la elaboración de la prueba de caja blanca debido a que permite verificar el funcionamiento interno de la aplicación.

Se comprobó que al implementar la aplicación educativa de realidad aumentada en la cuna jardín Juana Alarco de Dammert, el nivel de aprendizaje

del uso de las vocales y los números aumentó en los niños, debido que el rendimiento académico del uso de las vocales en el puntaje promedio de cada ítem antes de implementar la aplicación propuesta era de 2.95 puntos (representa al 59%) y con la aplicación propuesta el puntaje promedio de cada ítem es de 4.33 puntos (representa 86%), es decir hubo un incremento de 1.38 puntos en el puntaje promedio de cada ítem el cual representa un 27.60% más, tal y como se puede observar en la Tabla N° 11. Posteriormente con respecto al rendimiento académico del uso de los números en el puntaje promedio de cada ítem antes de implementar la aplicación propuesta era de 3.35 puntos (representa 67%) y con la aplicación propuesta el puntaje promedio de cada ítem es de 4.48 (representa 89.60%), es decir hubo un incremento de 1.13 puntos en el puntaje promedio de cada ítem el cual representa un 22.60% más, tal y como se muestra en la Tabla N° 16. Según la investigación de (Cascales Martínez, 2015), manifiesta que los resultados que obtuvo en su investigación al implementar aplicaciones basadas en la tecnología de realidad aumentada fueron los más óptimos en la mejora del aprendizaje de los alumnos.

Para concluir que los resultados confirman la hipótesis planteada, debido a que se obtuvo una diferencia entre la realidad anterior a la implementación de la aplicación y la realidad posterior a la implementación de la aplicación en la cuna jardín “Juana Alarco de Dammert”. Referente a lo anterior existe una mejora en el nivel de aprendizaje del uso de las vocales y los números.

CONCLUSIONES

- Se concluye que la implementación de la aplicación móvil educativa de realidad aumentada basada en marcadores mejoró el nivel de aprendizaje del uso de las vocales y los números en los niños mayores a 4 años.
- Se concluye que el nivel del rendimiento académico del uso de las vocales antes de implementar la aplicación propuesta, el puntaje promedio de cada ítem era de 2.95 puntos y con la implementación de la aplicación propuesta el puntaje promedio de cada ítem es de 4.33 puntos, lo que representa un incremento de 1.38 puntos, en un porcentaje de 27.60%
- Se concluye que el nivel del rendimiento académico del uso de los números antes de implementar la aplicación propuesta, el puntaje promedio de cada ítem era de 3.35 puntos y con la implementación de la aplicación propuesta el puntaje promedio de cada ítem es de 4.48 puntos, lo que representa un incremento de 1.13 puntos, en un porcentaje de 22.60%
- Se concluye que el tiempo promedio del manejo de las opciones del software por parte de los niños, con el sistema operativo Android versión 4.4 el tiempo promedio fue de 396 segundos, en comparación con el sistema operativo Android versión 7.2 que el tiempo promedio fue de 334.70 segundos, lo cual significa un decremento de 61.30 segundos con la versión más reciente.

RECOMENDACIONES

- Los modelos 3D no deben ser pesados (que excedan los 20mb), porque la aplicación ocupará demasiado espacio en la memoria del dispositivo móvil o tablet.
- Las texturas de los objetos 3D deben ser de buena calidad, para que no exista problemas al tratar de visualizar la imagen 3D.
- El diseño de los marcadores no debe contener imágenes pequeñas, si no dificultara la detección del objeto 3D.
- Utilizar dispositivos móviles con sistema Android mayor a versión 4.2, entre más reciente sea la versión, la aplicación funcionará de manera más rápida.

BIBLIOGRAFÍA

- Arroyo Vásquez, Natalia. 2011.** *Información en el Movil*. Barcelona : UOC, 2011. ISBN.
- Bowen, James y Peter , Hobson. 1979.** *Teoría de la educación. Investigaciones en el pensamiento educativo occidental*. Mexico : Limusa, 1979. ISBN.
- Candil, Dani. 2014.** *Vida Extra*. [En línea] 21 de Febrero de 2014.
<https://www.vidaextra.com/industria/unity-el-motor-de-desarrollo-capaz-de-partir-la-historia-de-los-videojuegos-en-dos>.
- Cascales Martínez, Antonia. 2015.** *Realidad aumentada y educación infantil: Implementación y evaluación*. Murcia : s.n., 2015.
- Cruz, Andrés. 2014.** *DesarrolloLibre*. [En línea] 14 de Enero de 2014.
<http://www.desarrollolibre.net/blog/tema/73/android/realidad-aumentada-con-vuforia#.WcZpS7KLQdU>.
- Equipo de Redactores 10ejemplos.com. 2013.** Tipos de Aprendizaje. [En línea] 28 de Diciembre de 2013. <http://10ejemplos.com/tipos-de-aprendizaje>.
- Garzás, Javier. 2014.** Youtube. [En línea] 30 de Enero de 2014.
<https://www.youtube.com/watch?v=-mbAXwB1q2M>.
- Jaraba Vergara, Rossy. 2012.** *Psicología del Aprendizaje*. CECAR. Sincelejo - Sucre : s.n., 2012. pág. 25.
- Jerez Bastidas, Marcos Tulio. 2015.** Youtube. [En línea] 24 de Junio de 2015.
<https://www.youtube.com/watch?v=3CYGOtk6uKc>.
- López Pombo, Héctor. 2010.** *Análisis y Desarrollo de Sistemas de Realidad Aumentada*. Universidad Complutense Madrid. Madrid : s.n., 2010. pág. 122, Máster en Investigación en Informática.
- Macías Gabriel y Escalona Rosana. 2014.** *Libro mágico utilizando realidad aumentada para el Aprendizaje de los miembros superiores en la estructura ósea del cuerpo humano, dirigido a estudiantes de la U.E. "Luisa del Valle Silva"*. Carabobo : s.n., 2014.
- Montalvo Lucero, Adriana Luzdary. 2016.** *Asistente Virtual Didáctico en 3D, para niños entre 3 y 5 años del centro infantil SUEÑOS DE PAPEL, aplicando realidad aumentada*. Universidad Central del Ecuador. Quito : s.n., 2016. Tesis.
- Mozas Fenoll, Edgar. 2015.** Youtube. [En línea] 05 de Octubre de 2015.
<https://www.youtube.com/watch?v=jlcMoODwL6A>.
- Muñoz Serafín, Miguel. 2011.** Niveles de aprendizaje. [En línea] 25 de 07 de 2011.
<https://msmdotnet.wordpress.com/2011/07/25/niveles-de-aprendizaje/>.

Realidad Aumentada y Educación. **Garnica Estada, Evelyn y Franco Calderon, José Alejandro.**
2015. 3, Bogotá : s.n., 2015, Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información, Vol. 2, págs.
62-63. La Revista de Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información se encuentra
indexada por la plataforma REDIB. .

ANEXOS

Anexo 01: Metodología de Desarrollo de Software

Desarrollo de la Metodología de Programación Extrema (XP)

1. Primera Fase – Planificación

❖ Requisitos Funcionales

Establecen el comportamiento del sistema, es decir define lo que el sistema debería de hacer.

Tabla N° 20: Requisitos funcionales

N°	Requisitos	Descripción
1	Menú Principal	Escena Menú Principal, muestra las opciones de Vocales y Números.
2	Menú Vocales	Escena Menú, muestra las opciones Mayúsculas, Minúsculas, Video y Salir.
3	Mayúsculas	Escena Vocales Mayúsculas, muestra las opciones de audio A, E, I, O, U y Retroceder.
4	Minúsculas	Escena Vocales Minúsculas, muestra las opciones de audio a, e, i, o, u y Retroceder.
5	Video	Escena Video de las Vocales, reproduce un audio de entrada y muestra la opción Retroceder.
6	Menú Números	Escena Menú Números, muestra una opción de Ingresar.
7	Ingresar	Escena Números, muestra las opciones de audio 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10 y Retroceder.

Fuente: Elaboración propia

La primera fase, se inicia con la identificación de los requisitos funcionales tal y como se observa en la Tabla N° 19, los cuales luego permitirán elaborar las historias de usuario.

❖ Requisitos no Funcionales

Su objetivo es verificar como un sistema debería ser, también son conocidos como atributos de calidad.

Tabla N° 21: Requisitos no funcionales

Requisitos no Funcionales
<ul style="list-style-type: none">✓ La aplicación soportara dispositivos Android versión 4.2 y superior.✓ La aplicación será fácil de usar y contiene interfaces amigables.✓ La aplicación interactuara con el usuario mediante el uso de interfaces táctiles.✓ La aplicación funcionara en teléfonos inteligentes y tablets.✓ Las texturas de los objetos 3D de la aplicación serán de calidad (no se verán borrosas)✓ La aplicación detectara al marcador enfocado y mostrara el objeto 3D de manera inmediata.✓ La aplicación estará disponible todo el tiempo.✓ La aplicación no perderá la detección del objeto 3D a pesar de que haya movimientos bruscos de la cámara.

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N° 20 se puede observar las características que se tomaron en cuenta en todo momento de la creación el sistema educativo.

❖ Historia de usuario

Según (Garzás, 2014) *“Una historia de usuario recoge lo que sería un requisito, pero de una manera muy breve, cuyo objetivo no es especificar al máximo todos los detalles, sino hacer recordar todo lo que se va a desarrollar en cada uno de los prototipos del proyecto”.*

Tabla N° 22: Prioridad y Riesgo

N°	Nombre	Prioridad	Riesgo	Iteración
1	Escena Menú Principal	Alta	Medio	1
2	Escena Menú Vocales	Alta	Medio	1
3	Escena Vocales Mayúsculas	Alta	Medio	1
4	Escena Vocales Minúsculas	Alta	Medio	1
5	Escena Video de las Vocales	Media	Bajo	1
6	Escena Menú Números	Alta	Medio	1
7	Escena Números	Alta	Medio	1

Fuente: Elaboración propia

La tabla N° 21, muestra en la segunda columna las historias de usuario a realizar, en la tercera columna las prioridades de cada historia de usuario, en la cuarta columna el riesgo que puede ser alto, medio y bajo y en la quinta columna las iteraciones de cada escena.

Tabla N° 23: Historia de Usuario 1 - Menú Principal

Historia de usuario	
Numero: 1	Usuario: Niño
Nombre Historia: Menú Principal	
Prioridad : Alta	Riesgo: Medio
Programador Responsable: David Josué Luján García	
Descripción: Muestra una interfaz con las opciones de Vocales y Números.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 24: Historia de Usuario 2 - Menú Vocales

Historia de usuario	
Numero: 2	Usuario: Niño
Nombre Historia: Menú Vocales	
Prioridad : Alta	Riesgo: Medio
Programador Responsable: David Josué Luján García	
Descripción: Muestra una interfaz con las opciones de las vocales Mayúsculas, Minúsculas, Video y Salir.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 25: Historia de Usuario 3 – Vocales Mayúsculas

Historia de usuario	
Numero: 3	Usuario: Niño
Nombre Historia: Vocales Mayúsculas	
Prioridad : Alta	Riesgo: Medio
Programador Responsable: David Josué Luján García	
Descripción: Escena Vocales Mayúsculas, muestra un objeto 3D al enfocar el marcador de las vocales mayúsculas y las opciones de audio A, E, I, O, U y Retroceder.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 26: Historia de Usuario 4 – Vocales Minúsculas

Historia de usuario	
Numero: 4	Usuario: Niño
Nombre Historia: Vocales Minúsculas	
Prioridad : Alta	Riesgo: Medio
Programador Responsable: David Josué Luján García	
Descripción: Escena Vocales Minúsculas, muestra un objeto 3D al enfocar el marcador de las vocales minúsculas y las opciones de audio a, e, i, o, u y Retroceder.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 27: Historia de Usuario 5 – Videos de las Vocales

Historia de usuario	
Numero: 5	Usuario: Niño
Nombre Historia: Video Vocales	
Prioridad : Media	Riesgo: Bajo
Programador Responsable: David Josué Luján García	
Descripción: Escena Video de las Vocales, muestra un video al enfocar un marcador especial y la opción Retroceder.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 28: Historia de Usuario 6 – Menú Números

Historia de usuario	
Numero: 6	Usuario: Niño
Nombre Historia: Menú Números	
Prioridad : Alta	Riesgo: Medio
Programador Responsable: David Josué Luján García	
Descripción: Escena Menú Números, muestra las opciones de Ingresar y Salir.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 29: Historia de Usuario 7 – Números

Historia de usuario	
Numero: 7	Usuario: Niño
Nombre Historia: Números	
Prioridad : Alta	Riesgo: Medio
Programador Responsable: David Josué Luján García	
Descripción: Escena Números, muestra un objeto 3D al enfocar el marcador de los números y las opciones de audio 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y Retroceder.	

Fuente: Elaboración propia

2. Segunda Fase – Diseño

❖ Tarjetas CRC

Las tarjetas clase, responsabilidad y colaboración, cumplen el objetivo de representar una clase con su nombre, las responsabilidades que esta clase realiza y las clases que le ayudan.

Tabla N° 30: Tarjeta CRC 01

Tarjeta CRC 01 - Administrador de Botones	
Clase: administradorBotones	
Responsabilidades	Colaboración
<ul style="list-style-type: none">▪ Ingresar a la escena de vocales mayúsculas.▪ Ingresar a la escena de vocales minúsculas.▪ Ingresar a la escena del video de las vocales.▪ Ingresar a la escena de los números.▪ Salir de cada escena.▪ Salir del sistema.	<ul style="list-style-type: none">▪ Scene

Fuente: Elaboración propia

La tabla N° 29 muestra, como la clase administrarBotones cumple las funciones de entrada para cada escena

Imagen N° 14 Menú Vocales - Administrador de botones



Fuente: Unity

Tabla N° 31: Tarjeta CRC 02

Tarjeta CRC 02 - Evento de Seguimiento	
Clase: DefaultTrackableEventHandler	
Responsabilidades	Colaboración
<ul style="list-style-type: none">▪ Cambio de estado del seguimiento▪ Seguimiento perdido▪ Seguimiento encontrado	<ul style="list-style-type: none">▪ Scene

Fuente: Elaboración propia

La tabla N° 30 muestra, como la clase DefaultTrackableEventHandler cumple las funciones de dar seguimiento a los marcadores de cada escena.

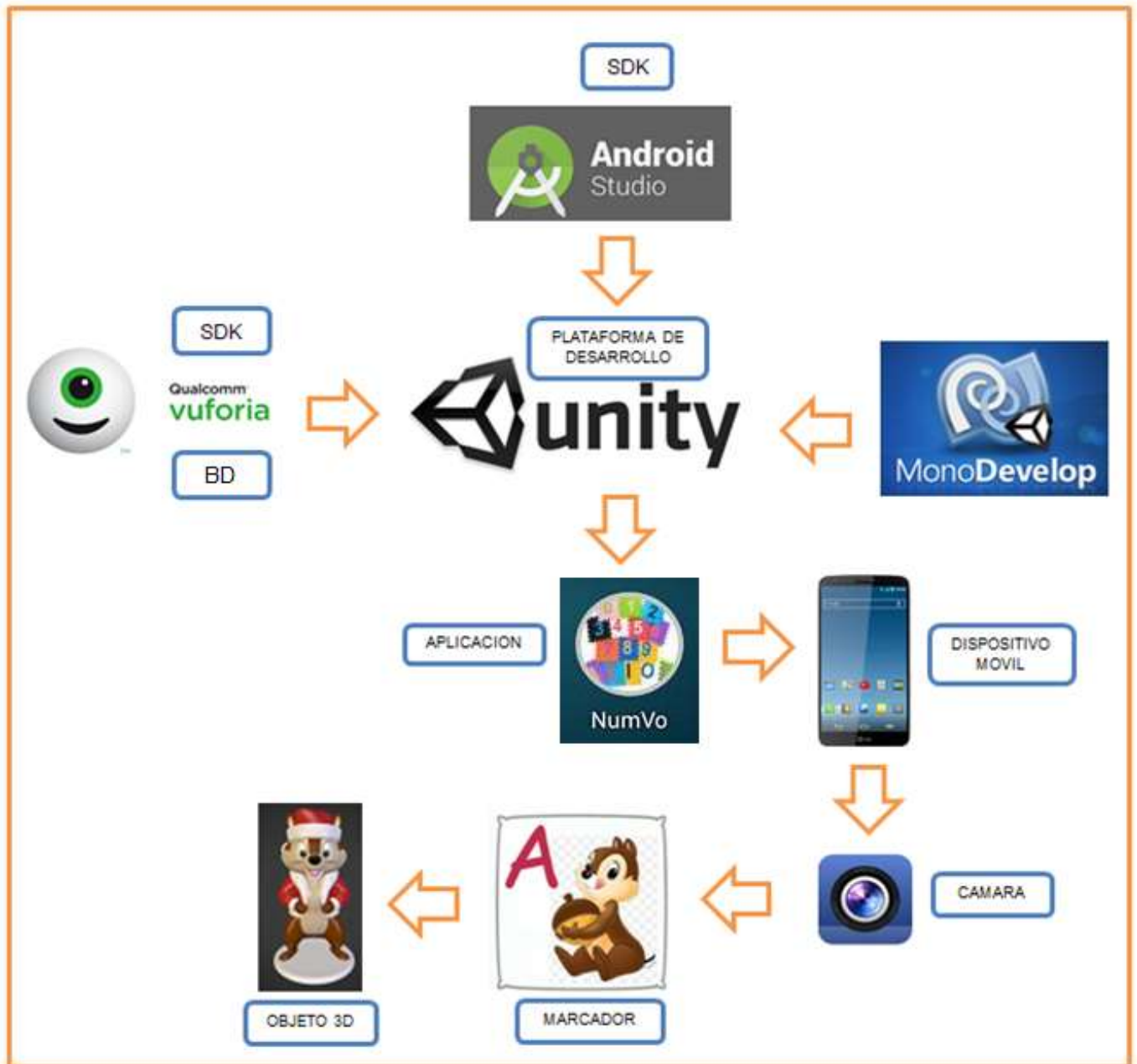
Imagen N° 15: Mayúsculas – Evento de Seguimiento



Fuente: Unity, Vuforia

❖ Arquitectura de la Aplicación

Imagen N° 16: Arquitectura de la Aplicación



Fuente: Elaboración propia

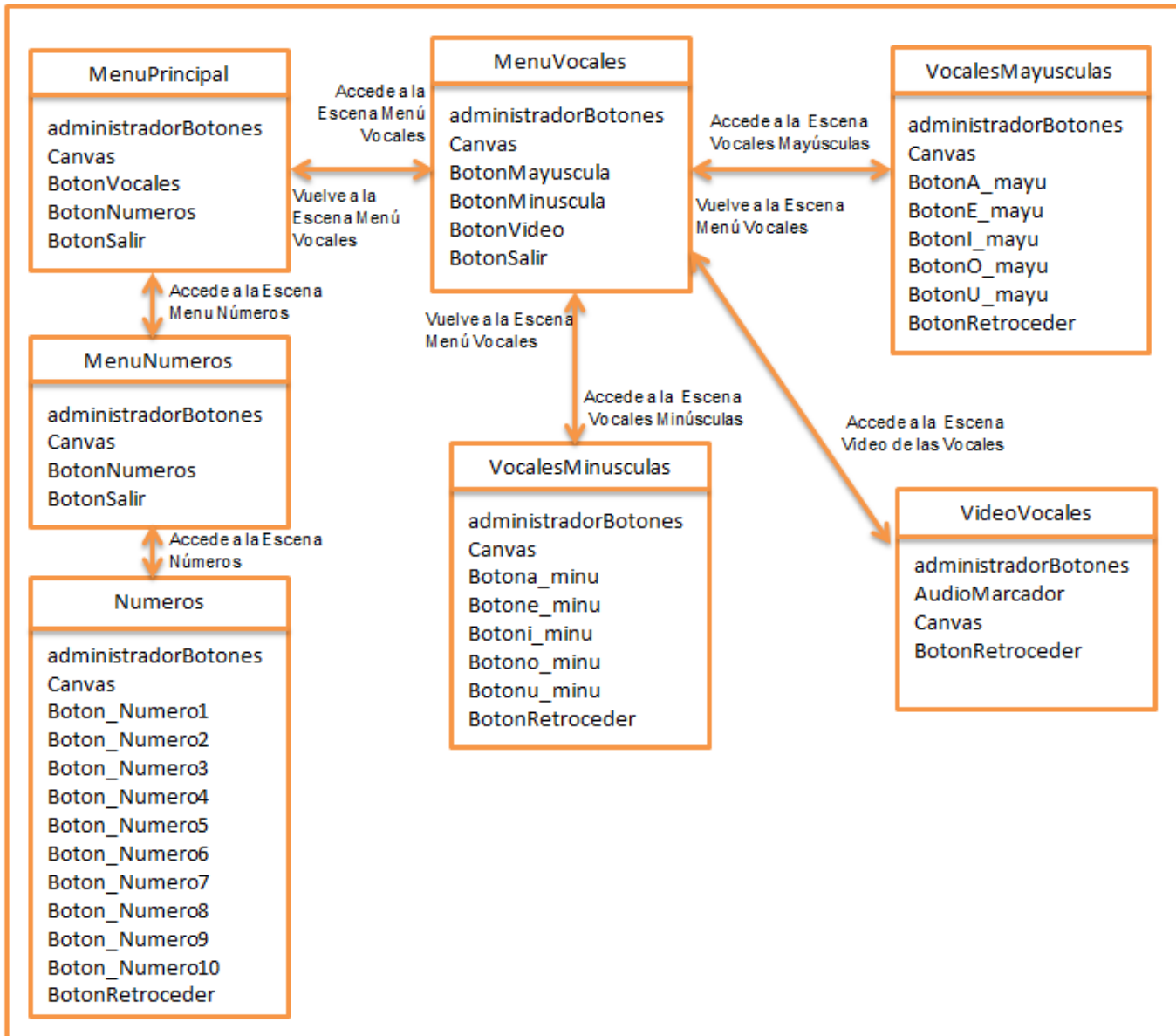
La imagen N° 18, muestra la arquitectura y los componentes que intervinieron para el desarrollo la aplicación.

3. Tercera Fase – Desarrollo

❖ Esquema de Escenas de la Aplicación

Este esquema trata sobre las escenas creadas para la aplicación educativa y sus relaciones entre ellas.

Imagen N° 17: Esquema de las escenas del Sistema Educativo



Fuente: Elaboración propia

❖ Diagrama de Despliegue

Imagen N° 18: Diagrama de Despliegue de la Aplicación



Fuente: Elaboración propia

La imagen N° 20, detalla la estructura de la aplicación y la distribución de la tecnología que se utilizó.

4. Cuarta Fase – Prueba

❖ Prueba Unitaria

✓ Técnica Caja Blanca

Permite identificar errores en la aplicación, pero no los soluciona.

✓ Cobertura de caminos

Por cada camino básico, se tiene que realizar una prueba diferente a cada método.

- Identificación de nodos en el Código

Imagen N° 19: Identificación de nodos – Primer método

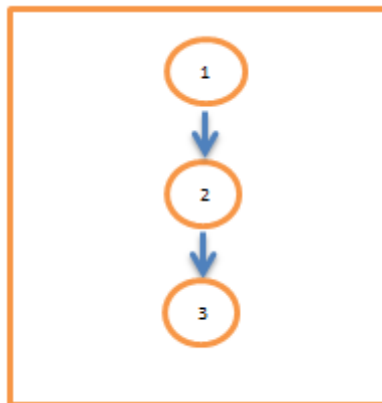
```
void Start()
{
    mTrackableBehaviour = GetComponent<TrackableBehaviour>(); 1
    if (mTrackableBehaviour) 2
    {
        mTrackableBehaviour.RegisterTrackableEventHandler(this); 3
    }
}
```

Fuente: Monodevelop-Unity

La imagen N° 21 muestra el código del método Start, el cual permite inicializar el seguimiento del marcador.

- Dibujo del Grafo de flujo

Imagen N° 20: Grafo de Flujo del Primero método



Fuente: Elaboración propia

- Calcular la complejidad Ciclomática
 $V(G) = a - n + 2$
 $V(G) = 2 - 3 + 2$
 $V(G) = 1$
- Encontrar caminos básicos
 $C_1 = 1,2,3.$

Imagen N° 21: Identificación de nodos – Segundo método

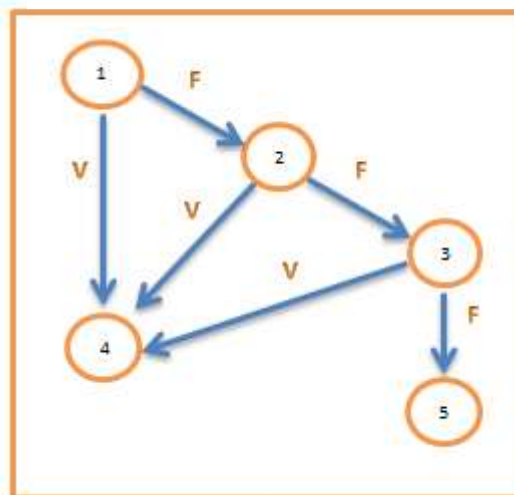
```
public void OnTrackableStateChanged(TrackableBehaviour.Status previousStatus,
TrackableBehaviour.Status newStatus)
{
    1
    if (newStatus == TrackableBehaviour.Status.DETECTED ||
        2
        newStatus == TrackableBehaviour.Status.TRACKED ||
        3
        newStatus == TrackableBehaviour.Status.EXTENDED_TRACKED)
    {
        OnTrackingFound();
        4
    }
    else
    {
        OnTrackingLost();
        5
    }
}
```

Fuente: Monodevelop-Unity

La imagen N° 23 muestra el código del método OnTrackableStateChanged (Cambio de estado del Seguimiento en), el cual permite detectar el marcador y mostrar el objeto 3D.

- Dibujo del Grafo de flujo

Imagen N° 22: Grafo de Flujo del Segundo método



Fuente: Elaboración propia

- Calcular la complejidad Ciclomática

$$V(G) = a - n + 2$$

$$V(G) = 6 - 5 + 2$$

$$V(G) = 3$$

➤ Encontrar caminos básicos

$C_1 = 1,4.$

$C_2 = 2,4.$

$C_3 = 3,4$

Imagen N° 23: Identificación de nodos – Tercer método

```
private void OnTrackingFound()
{
    Renderer[] rendererComponents = GetComponentInChildren<Renderer>(true);
    Collider[] colliderComponents = GetComponentInChildren<Collider>(true);

    foreach (Renderer component in rendererComponents)
    {
        component.enabled = true;
    }

    foreach (Collider component in colliderComponents)
    {
        component.enabled = true;
    }

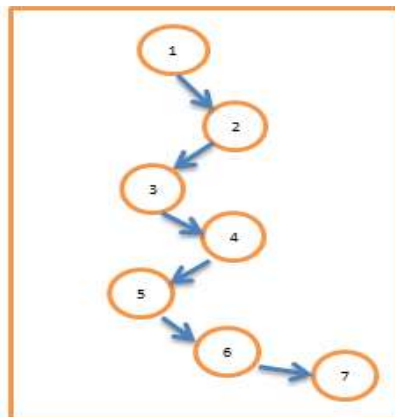
    Debug.Log("Trackable " + mTrackableBehaviour.TrackableName + " found");
}
```

Fuente: Monodevelop-Unity

La imagen N° 25 muestra el código del método OnTrackingFound, el cual permite conocer cuando se estableció el seguimiento del marcador.

▪ Dibujo del Grafo de flujo

Imagen N° 24: Grafo de Flujo del Tercer método



Fuente: Elaboración propia

➤ Calcular la complejidad Ciclomática

$$V(G) = a - n + 2$$

$$V(G) = 6 - 7 + 2$$

$$V(G) = 1$$

➤ Encontrar caminos básicos

$$C_1 = 1,2,3,4,5,6,7.$$

Imagen N° 25: Identificación de nodos – Cuarto método

```
private void OnTrackingLost()
{
    Renderer[] rendererComponents = GetComponentInChildren<Renderer>(true); 1
    Collider[] colliderComponents = GetComponentInChildren<Collider>(true); 2

    foreach (Renderer component in rendererComponents) 3
    {
        component.enabled = false; 4
    }

    foreach (Collider component in colliderComponents) 5
    {
        component.enabled = false; 6
    }

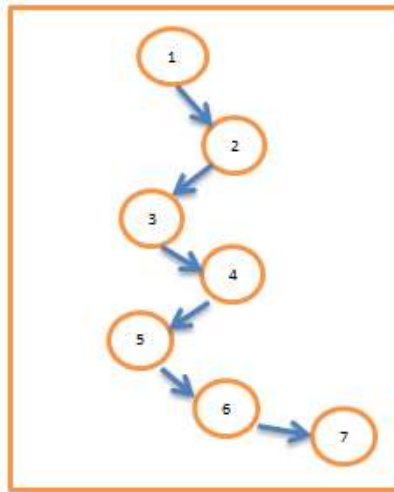
    Debug.Log("Trackable " + mTrackableBehaviour.TrackableName + " lost"); 7
}
```

Fuente: Monodevelop-Unity

La imagen N° 27 muestra el código del método OnTrackingLost, el cual permite conocer cuando se perdió el seguimiento del marcador.

- Dibujo del Grafo de flujo

Imagen N° 26: Grafo de Flujo del Cuarto método



Fuente: Elaboración propia

- Calcular la complejidad Ciclomática

$$V(G) = a - n + 2$$

$$V(G) = 6 - 7 + 2$$

$$V(G) = 1$$

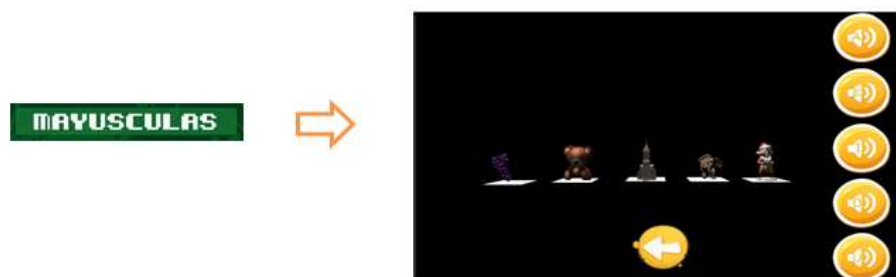
- Encontrar caminos básicos

$$C_1 = 1,2,3,4,5,6,7.$$

❖ Casos de Prueba

- Caso de Prueba N° 01.

Imagen N° 27: Escena Mayúsculas



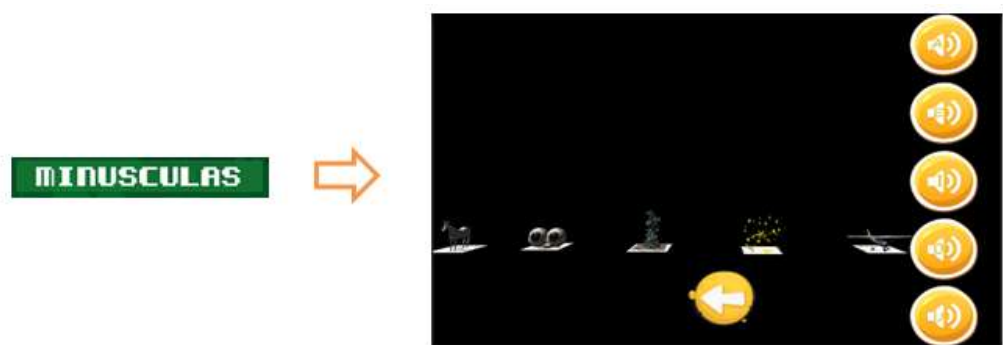
Fuente: Unity

- ✓ Actividad: Mostrar objetos 3D relacionados a las vocales Mayúsculas.
- ✓ Resultado esperado: La aplicación al reconocer el marcador enfocado, debe mostrar un objeto 3D con relación a este.

▪ Caso de Prueba N° 02.

- ✓ Actividad: Mostrar objetos 3D relacionados a las vocales Minúsculas.

Imagen N° 28: Escena Minúsculas



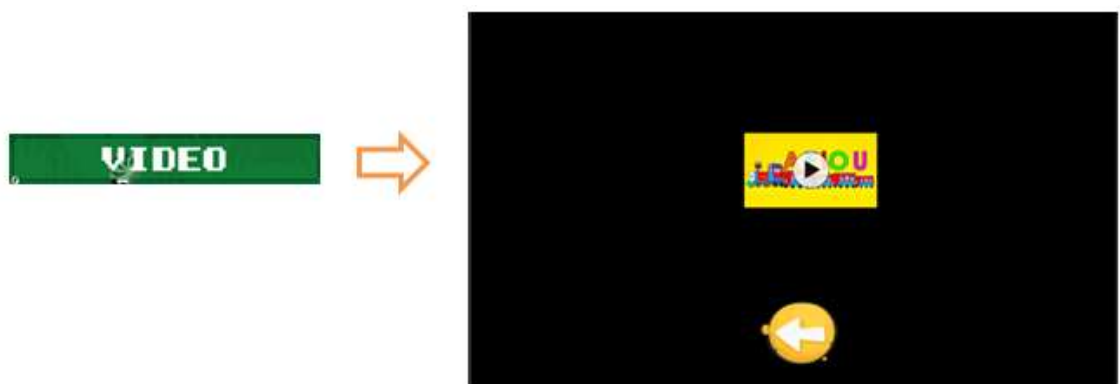
Fuente: Unity

- ✓ Resultado esperado: La aplicación al reconocer el marcador enfocado, debe mostrar un objeto 3D con relación a este.

▪ Caso de Prueba N° 03.

- ✓ Actividad: Mostrar un video relacionados a las vocales.

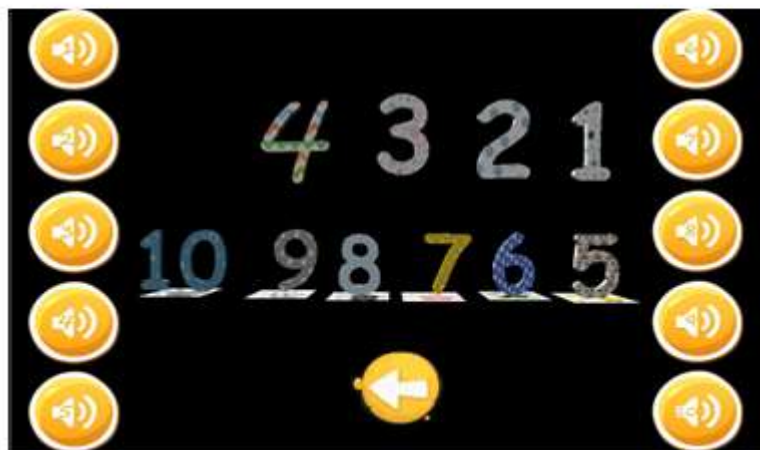
Imagen N° 29: Escena Video Vocales



Fuente: Unity

- ✓ Resultado esperado: La aplicación al reconocer el marcador enfocado, debe mostrar un video.
- Caso de Prueba N° 04.
 - ✓ Actividad: Mostrar objetos 3D relacionados a los números.

Imagen N° 30: Escena Números



Fuente: Unity

- ✓ Resultado esperado: La aplicación al reconocer el marcador enfocado, debe mostrar un objeto 3D con relación a este.

Anexo 02: Carta de Aceptación de la Cuna Jardín “Juana Alarco de Dammert”.



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA
CUNA JARDÍN
“JUANA ALARCO DE DAMMERT”**

“AÑO DEL BUEN SERVICIO AL CIUDADANO”

Trujillo, 29 de Marzo del 2017

CARTA N° 02-17-JAD

SEÑOR:
Dr. Juan Francisco Pacheco Torres,
Director de la Escuela de Ingeniería de Sistemas
UCV

De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a usted para saludarle cordialmente y a la vez comunicarle en respuesta a la carta N° 062-2016/EIS-FI/UCV, que le brindaremos las facilidades necesarias al alumno **LUJÁN GARCÍA DAVID JOSUÉ**, para la realización de su trabajo de investigación.

Agradeciendo la atención a la presente, aprovecho la oportunidad para expresarle los sentimientos de mi especial consideración.

Atentamente,

I.E. Cuna Jardin. “JUANA ALARCO DE DAMMERT”


Lic. **Vanessa Bracamonte Diaz**
Lic. en Educación Inicial
C.P.N. 251250

Vanessa M. Bracamonte Diaz
DIRECTORA



Anexo 03: Formato del test de las vocales aplicado a los niños mayores a 4 años.

TEST SOBRE EL NIVEL DE APRENDIZAJE DEL USO DE LAS VOCALES.



Nombre: _____



Fecha: _____



1. Encierra con un círculo las vocales que estén correctamente escritas según corresponda (5 puntos).

a

a	o	i	a	i	o
u	i	o	j	a	e
o	u	a	e	i	u
i	o	e	i	o	a

e

e	o	i	a	i	o
u	i	e	j	a	e
o	u	ξ	e	i	u
i	o	e	i	o	a

i

a	o	i	a	i	o
u	i	o	j	a	e
o	u	ρ	e	i	u
o	o	e	i	o	a

o

o	o	i	a	i	o
u	i	o	j	a	e
o	u	ρ	e	u	u
o	o	o	i	o	a

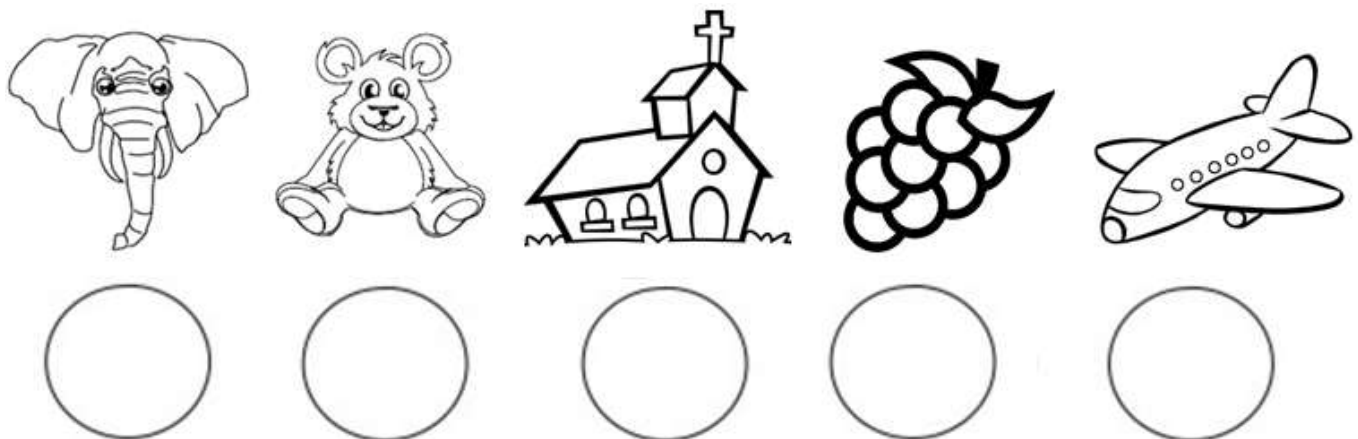
u

u	o	i	a	i	o
u	i	e	j	a	e
o	u	ξ	e	u	u
i	o	u	i	o	a

2. Une la mayúscula con su respectiva minúscula y pinta del mismo color. (5 puntos)



3. Observa las siguientes imágenes y escribe su vocal inicial. (5 puntos)



4. Une cada vocal con el dibujo que empieza con ella. (5 puntos)

a



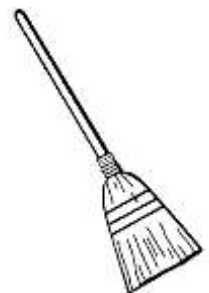
e



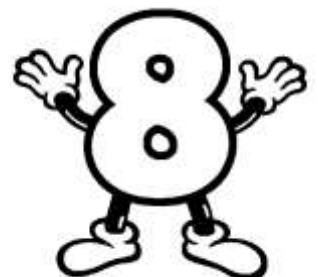
i



o



u



Anexo 04: Formato del test de los números aplicado a los niños mayores a 4 años

TEST SOBRE EL NIVEL DE APRENDIZAJE DEL USO DE LOS NÚMEROS.







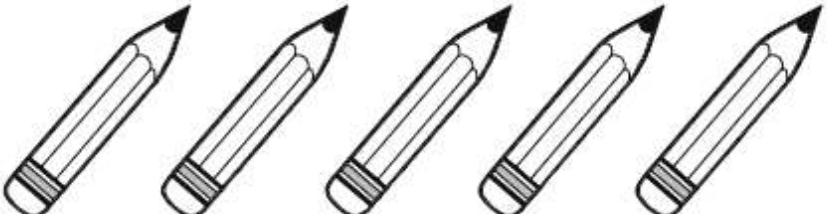
Nombre: _____








Fecha: _____



1. Cuenta las imágenes y encierra con un círculo la cantidad correcta. (5 puntos)

1 2 3 4 5	
1 2 3 4 5	
1 2 3 4 5	
1 2 3 4 5	
1 2 3 4 5	

2. Cuenta las imágenes y marca con una X en el casillero según el número que corresponda. (5 puntos)

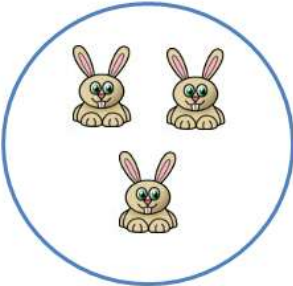
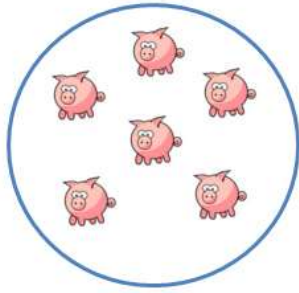
	1	2	3	4	5
					
					
					
					
					

3. Cuenta las imágenes que están dentro del círculo y en el recuadro escribe el número que corresponda. (5 puntos)

The image shows five counting exercises arranged in three rows. Each exercise consists of a circle containing several identical objects and a square box to its right for the answer.

- Row 1, Left: A circle containing 10 ducks. The ducks are arranged in three rows: the top row has 3 ducks, the middle row has 4 ducks, and the bottom row has 3 ducks. An empty square box is to the right.
- Row 1, Right: A circle containing 6 flowers. The flowers are arranged in two rows: the top row has 3 flowers and the bottom row has 3 flowers. An empty square box is to the right.
- Row 2, Center: A circle containing 8 flags. The flags are arranged in three rows: the top row has 3 flags, the middle row has 3 flags, and the bottom row has 2 flags. An empty square box is to the right.
- Row 3, Left: A circle containing 7 strawberries. The strawberries are arranged in three rows: the top row has 2 strawberries, the middle row has 3 strawberries, and the bottom row has 2 strawberries. An empty square box is to the right.
- Row 3, Right: A circle containing 10 stars. The stars are arranged in four rows: the top row has 3 stars, the second row has 3 stars, the third row has 3 stars, and the bottom row has 1 star. An empty square box is to the right.

4. Une cada conjunto con su número respectivo. (5 puntos)



8

3

5

6

9

Anexo 05: Validación del Instrumento de Recolección (Test aplicado a niños mayores a 4 años).



PLANTILLAS PARA LA EVALUACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

1. IDENTIFICACION DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO: Vanessa H. Bracamonte Díaz
 DNI 18143419 PROFESION: lic. en Educación Inicial
 LUGAR DE TRABAJO: Cuna Jardín "Juana Alicia de Damourit"
 CARGO QUE DESEMPEÑA: Directora - Profesora
 DIRECCION: 110 ANATISTAS Nº 275 - URB. SANTA INES
 TELEFONO FIJO: 241157 MOVIL: _____
 DIRECCION ELECTRONICA: vanessa_74.24@hotmail.com
 FECHA DE EVALUACIÓN: 04-07-2017



FIRMA DEL EXPERTO: _____

2. PLANILLA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO

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

APRECIACION CUALITATIVA: _____

OBSERVACIONES: _____

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:

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

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

OBSERVACION:

- El instrumento diseñado mide la variable de manera:

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

OBSERVACION:

- El instrumento diseñado es:

4. VALIDACION DEL INSTRUMENTO:

ITEMS	ESCALA				OBSERVACIONES
	DEJAR	MODIFICAR	ELIMINAR	INCLUIR	
01	✓				
02	✓				
03	✓				
04	✓				

DESEARIA INCLUIR	COMO LO MODIFICARIA

Anexo 06: Formato de Selección de Metodología de Desarrollo de Software

Hoja de Evaluación de Metodología de Desarrollo de Software

Nombres y Apellidos:

Profesión:

Tabla 1: Criterios y pesos de evaluación

CRITERIO	PESO				
	1	2	3	4	5
Se adecua de buena manera con los objetivos del negocio	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
Abarca completamente con las etapas de desarrollo de Software	Muy Malo	Malo	Neutral	Bueno	Muy Bueno
Se ajusta eficazmente con las etapas de desarrollo de software	Muy Malo	Malo	Neutral	Bueno	Muy Bueno
Fomenta la comunicación efectiva entre el grupo de trabajo	Muy Malo	Malo	Neutral	Bueno	Muy Bueno
Se adapta a la complejidad de los requerimientos solicitados	Muy Malo	Malo	Neutral	Bueno	Muy Bueno

Tabla 2: Evaluación de las Metodologías de desarrollo de software

Metodologías	SCRUM	XP	ICONIX
Criterios			
Se adecua de buena manera con los objetivos del negocio			
Abarca completamente con las etapas de desarrollo de Software			
Se ajusta eficazmente con las etapas de desarrollo de software			
Fomenta la comunicación efectiva entre el grupo de trabajo			
Se adapta a la complejidad de los requerimientos solicitados			
TOTAL			

Anexo 07: Validación de la de Metodología de Desarrollo de Software (Experto Número 1)

Hoja de Evaluación de Metodología de Desarrollo de Software

Nombres y Apellidos: Marcelino Torres Villanueva

Profesión: Ingeniero de Sistemas

Tabla 1: Criterios y pesos de evaluación

CRITERIO	PESO				
	1	2	3	4	5
Se ajusta a los objetivos del negocio	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
Cubre el ciclo completo de desarrollo de Software	Muy Malo	Malo	Neutral	Bueno	Muy Bueno
Integra eficiente todas las fases del ciclo de desarrollo de software	Muy Malo	Malo	Neutral	Bueno	Muy Bueno
Favorece la comunicación efectiva entre los involucrados del Proyecto	Muy Malo	Malo	Neutral	Bueno	Muy Bueno
Favorece un entorno dinámico de colaboración con el Usuario	Muy Malo	Malo	Neutral	Bueno	Muy Bueno
Se adapta a la complejidad de los requerimientos solicitados	Muy Malo	Malo	Neutral	Bueno	Muy Bueno

Tabla 2: Evaluación de las Metodologías de desarrollo de software

Criterios	Metodologías		
	SCRUM	XP	ICONIX
Se ajusta a los objetivos del negocio	4	5	3
Cubre el ciclo completo de desarrollo de Software	4	5	5
Integra eficiente todas las fases del ciclo de desarrollo de software	4	5	3
Favorece la comunicación efectiva entre los involucrados del Proyecto	3	4	2
Favorece un entorno dinámico de colaboración con el Usuario	3	5	3
Se adapta a la complejidad de los requerimientos solicitados	4	5	3
TOTAL	22	29	17


Marcelino Torres Villanueva
 ING. DE SISTEMAS
 R. CIP 42004

Anexo 08: Validación de la de Metodología de Desarrollo de Software (Experto Número 2)

Hoja de Evaluación de Metodología de Desarrollo de Software

Nombres y Apellidos: Yosip Urquiza Gómez

Profesión: Ingeniero de Sistemas

Tabla 1: Criterios y pesos de evaluación

CRITERIO	PESO				
	1	2	3	4	5
Se ajusta a los objetivos del negocio	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
Cubre el ciclo completo de desarrollo de Software	Muy Malo	Malo	Neutral	Bueno	Muy Bueno
Integra eficiente todas las fases del ciclo de desarrollo de software	Muy Malo	Malo	Neutral	Bueno	Muy Bueno
Favorece la comunicación efectiva entre los involucrados del Proyecto	Muy Malo	Malo	Neutral	Bueno	Muy Bueno
Favorece un entorno dinámico de colaboración con el Usuario	Muy Malo	Malo	Neutral	Bueno	Muy Bueno
Se adapta a la complejidad de los requerimientos solicitados	Muy Malo	Malo	Neutral	Bueno	Muy Bueno

Tabla 2: Evaluación de las Metodologías de desarrollo de software

Criterios	Metodologías		
	SCRUM	XP	ICONIX
Se ajusta a los objetivos del negocio	4	5	3
Cubre el ciclo completo de desarrollo de Software	3	4	3
Integra eficiente todas las fases del ciclo de desarrollo de software	3	5	2
Favorece la comunicación efectiva entre los involucrados del Proyecto	4	5	3
Favorece un entorno dinámico de colaboración con el Usuario	3	5	3
Se adapta a la complejidad de los requerimientos solicitados	4	5	3
TOTAL	21	29	17


 Yosip V. Urquiza Gómez
 ING. DE SISTEMAS
 R. CIP. 142180

Anexo 09: Validación de la de Metodología de Desarrollo de Software (Experto Número 3)

Hoja de Evaluación de Metodología de Desarrollo de Software

Nombres y Apellidos:

Oscar José Arroyo Ulloa

Profesión:

Ingeniero de Sistemas.

Tabla 1: Criterios y pesos de evaluación

CRITERIO	PESO				
	1	2	3	4	5
Se ajusta a los objetivos del negocio	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
Cubre el ciclo completo de desarrollo de Software	Muy Malo	Malo	Neutral	Bueno	Muy Bueno
Integra eficiente todas las fases del ciclo de desarrollo de software	Muy Malo	Malo	Neutral	Bueno	Muy Bueno
Favorece la comunicación efectiva entre los involucrados del Proyecto	Muy Malo	Malo	Neutral	Bueno	Muy Bueno
Favorece un entorno dinámico de colaboración con el Usuario	Muy Malo	Malo	Neutral	Bueno	Muy Bueno
Se adapta a la complejidad de los requerimientos solicitados	Muy Malo	Malo	Neutral	Bueno	Muy Bueno

Tabla 2: Evaluación de las Metodologías de desarrollo de software

Criterios	Metodologías		
	SCRUM	XP	ICONIX
Se ajusta a los objetivos del negocio	3	4	3
Cubre el ciclo completo de desarrollo de Software	4	5	2
Integra eficiente todas las fases del ciclo de desarrollo de software	4	5	3
Favorece la comunicación efectiva entre los involucrados del Proyecto	4	5	3
Favorece un entorno dinámico de colaboración con el Usuario	4	4	2
Se adapta a la complejidad de los requerimientos solicitados	4	5	3
TOTAL	23	28	16


Oscar José Arroyo Ulloa
 Ingeniero de Sistemas
 CIP N° 173094

Anexo 10: Puntos sobre el Estudio de factibilidad

1. Costo de Inversión

- Costo de Software

Licencias	Unidad	Precio (S/.)	SubTotal (S/.)
Microsoft Office 2016	1	519.99	519.99
Total			519.99

- Costo de Hardware

Equipo	Detalle	Unidad	Precio (S/.)	SubTotal (S/.)
Computadora de escritorio	ADM A10-7860K Radeon R7 3.60 GHz RAM 16 GB DDR3 Disco Duro 1 TB S.O. Windows 10 Pro	1	1,800	1,800
Total				1,800.00

- Costo de Dispositivo Móvil

Descripción	Unidades	Cantidad	SubTotal (S/.)
Celular	1	1	600.00
Total			600.00

2. Costo Desarrollo

- Costo Recursos Humanos

Cuerpo Laboral	Cargo	Meses	Pago por Mes (S/.)	SubTotal (S/.)
Dr. Pacheco Torres, Juan Francisco	Tesista	8	600.00	4,800.00
Ing. Cieza Mostacero,	Asesor	8	80.00	640.00

Segundo Edwin				
Luján García, David Josué	Desarrollador	8	600.00	4,800.00
Total				10,240.00

- Costo de Materiales

Detalle	Unidades	Precio Unitario (S/.)	SubTotal (S/.)
Copias e Impresiones	700	0.10	70.00
Folder Manila	20	0.70	14.00
Folder	5	4.00	20.00
Lapiceros	3	2.50	7.50
Total			111.50

- Costo de Energía

Equipo	Unidad	Total KW/H al Mes	Nº de Meses	Costo (S/.)	Subtotal (S/.)	IGV (18%) (S/.)	SubTotal (S/.)
Computadora	1	54	8	0.5221	225,55	184.95	410.50
Total							410.50

- Costo Servicio de Internet

Servicio	Meses	Precio (S/.)	SubTotal (S/.)
Acceso a Internet	8	94.85	758.80
Total			758.80

3. Costo de Capacitación

Descripción	Horas	Cantidad por hora (S/.)	SubTotal (S/.)
Capacitación	2	20	40.00
Total			40.00

4. Costo operacional

Descripción	Precio (S/.)	SubTotal (S/.)
Google Play Store	81,30	81.30
Total		81.30

5. Beneficios del proyecto

- Materiales

Detalles	Cantidad	Precio Unitario (S/.)	Tiempo (Meses)	SubTotal (S/.)
Plumones	5	3	10	150.00
Papelotes	20	2	10	400.00
Papel Bond	200	0.20	10	400.00
Total				950.00

- Aumento número de alumnos

Detalles	Cantidad	Pensión (S/.)	Tiempo (Meses)	SubTotal (S/.)
Niños Matriculados	5	280	10	14,000.00
Total				14,000.00

Anexo 11: Cotización de adquisición del computador



COMPUTER HOUSE
...de todo en cómputo.
De: ROBLES CASTRO LINO MANUEL

Av. España N° 2739 Int. 101
Urb. El Recreo
Trujillo - Trujillo - La Libertad
☎ (044) 297788

R.U.C. N° 10803951751

BOLETA DE VENTA

002- N° 012623

DAVID LUJAN GARCIA

Señores: RIO DE JANEIRO 153 URB. SANCHEZ CARRION 74689033

Dirección: O.C. / S.C. **GUÍA DE REMISION** **FORMA DE PAGO** **Doc. Identidad:** VENDEDOR **FECHA**

CANT.	DESCRIPCION	P. UNIT.	TOTAL
1	Motherboard AMD FM2+ MSI A68HM-E33 V2. FM2+ A68H. DDR3. SATA 6.0. USB 3.0.		
1	Procesador AMD socket FM2+ A10-7860K. 3.6GHz. 1024 KB x 4 L2. FM2+. 95W. 32nm.		
2	Memoria RAM 6GB DDR3 1600MHz PC3 12800 KINGSTON CL11		
1	Disco duro sata3 1Tb. SEAGATE		
1	Supermultipgrabador DVD±R/RW SATA		
1	Monitor LED LG 19.5". 20M47A/20M46A (20") 1600 x 900. VGA +		
1	Kit 2 en 1 GENIUS KM-130 (3F330210101) teclado + mouse USB negro*		
1	Memoria USB 16Gb KINGSTON DT100 Rojo		
1	Pad Mouse SIGMA SIG-K1 Cuadrado. Con Diseño. Color Negro/Anaranjado		
1	Parlantes CYBERTEL Evolution One S202U RMS 4W(2Wx2) alimentación USB, malla pl		
1	Case AVATEC 3315BL 600W+		
1	Cooler para Case AEROCOOL Shark led 12cm, 1600rpm, 12.8db(rojo) .(azul)		

SON: mil ochocientos y 00/100 Nuevos Soles

Garantía:

PLACA + PROCESADOR + MEMORIA RAM Sub Total: 1.865.00

MONITOR 03 AÑOS Descuento: 85.00

HDD + teclado + mouse + Fuente poder 01 AÑO. Sí: 1.800.00

CANJEADA / CANCELADA









Trujillo, ____ de ____ del 201__

PRECIO TOTAL

USUARIO

Anexo 12: Precio del pack de Ofimática (Office 2016)

Office 2016 para Hogar y Estudiantes

Para 5 PC/Mac/tabletas	Para 1 PC/Mac/tableta	1 PC solamente	1 Mac solamente
 <p>¡Ahorra más de 15% en suscripciones anuales!</p> <p>Office 365 Hogar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para 5 PC o Mac, más 5 tabletas, incluidas iPad, Android o Windows • Almacenamiento en la nube de 1 TB por usuario para hasta 5 usuarios • 60 minutos mensuales de llamadas por Skype por usuario¹ • Acceso permanente a actualizaciones <p>S/. 289.99</p> <p>El conjunto de aplicaciones incluye: ①</p> 	 <p>¡Ahorra más de 15% en suscripciones anuales!</p> <p>Office 365 Personal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para 1 PC o Mac, más 1 iPad o tableta con Android o Windows • 1 TB de almacenamiento en la nube por usuario • 60 minutos de llamadas de Skype para 1 usuario¹ • Acceso permanente a actualizaciones <p>S/. 219.99</p> <p>El conjunto de aplicaciones incluye: ①</p> 	 <p>Office Hogar y Estudiantes 2016</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para 1 PC • Almacena archivos en la nube con OneDrive • Visualiza, comparte o edita tus documentos en línea • Nuevas y fantásticas plantillas para Word y Excel <p>S/. 429.99</p> <p>El conjunto de aplicaciones incluye: ①</p> 	 <p>Office Hogar y Estudiantes 2016 para Mac</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para 1 Mac • Almacena archivos en la nube con OneDrive • Visualiza, comparte o edita tus documentos en línea • Nuevas y fantásticas plantillas para Word y Excel <p>S/. 429.99</p> <p>El conjunto de aplicaciones incluye: ①</p> 

Fuente: (Microsoft, 2017)

Anexo 13: Calculo de consumo de energía y facturación

[Enlaces de interés](#) | [Mapa del sitio](#) | [Preguntas frecuentes](#) | [Escribanos](#)

	NUESTRA EMPRESA	ASPECTOS FINANCIEROS	NUESTROS SERVICIOS	ATENCION AL CLIENTE	COMO CRECEMOS	RESULTADOS OBTENIDOS
<ul style="list-style-type: none"> ■ Oficinas comerciales y centros de pago ■ Atención telefónica Serviluz ■ Calcule su consumo ■ Información general 						

Calcule su consumo de energía y facturación

Dormitorio / [Oficina](#) / [Baño](#) / [Lavandería](#) / [Sala-Comedor](#) / [Cocina](#) / [Otras](#)

En esta sección le ofrecemos sencillas pautas que le servirán de ayuda para obtener un cálculo aproximado del consumo **diario** de energía eléctrica de su suministro.

El principio del cálculo es multiplicar la potencia del aparato (que se mide en Watts) por el tiempo **promedio** de uso **diario**, esto nos dará el consumo promedio de un día que luego multiplicado por 30 días nos dará un consumo promedio **mensual**.

Ayuda de Cálculo:

- Elija la opción del recinto a evaluar.
- Elija el número de aparatos en uso.
- Determine el tiempo promedio de uso en horas **diarias**.
- El sistema determinará el consumo por cada equipo y el consumo total por recinto.
- De igual forma se debe proceder a realizar el consumo de energía para todas las opciones de recinto seleccionados.
- Para obtener un cálculo aproximado del consumo total de energía; deberá elegir la opción: Total Acumulado día y mes.

* Se debe tener en cuenta que el consumo obtenido es un valor referencial.

Aparato	Potencia	Cantidad	Tiempo		Consumo
Computadora	200	1 ▼	9 horas ▼	0 minutos ▼	1800 W.h
Aire acondicionado	1800	0 ▼	1 hora ▼	0 minutos ▼	0 W.h
Ventilador	150	0 ▼	1 hora ▼	0 minutos ▼	0 W.h
Televisor	300	0 ▼	1 hora ▼	0 minutos ▼	0 W.h
VHS	75	0 ▼	1 hora ▼	0 minutos ▼	0 W.h
Reproductor de CD/DVD	75	0 ▼	1 hora ▼	0 minutos ▼	0 W.h
Minicomponente	300	0 ▼	1 hora ▼	0 minutos ▼	0 W.h
Total					1.8 KW.h
Total acumulado en un día(*)					1.8 KW.h
Total acumulado en un mes(*)					54 KW.h

Fuente (Hidrandina, 2017)

Anexo 14: Recibo de luz (consumo de energía).

RECIBO N° 501-42489308 Marzo-2017 Trujillo, Trujillo - La Libertad/		 Hidrandina EMPRESA REGIONAL DE SERVICIO PÚBLICO DE ELECTRICIDAD ELECTRONORTE MEDIO S.A. Of. Principal: Av. España 1000 - Trujillo R.U.C. 20132023540	
Para Consultas, su código es: 46258611 Lujan Huamanchumo, Samuel Jr. Rio de Janeiro 0153 Urb. Sanchez Carrion			
DATOS DEL SUMINISTRO Y CONSUMO		IMPORTES FACTURADOS	
Tensión	220 V - BT	Recibo por Consumo del 20/02/2017 al 22/03/2017	
Sub Estación N°	D-302051 (SED122)	Cargo Fijo	3.12
Tipo de Conexión	Monofásica-Subterránea(C1.1)	Cargo por Reposición y Mantenimiento	1.33
Opción Tarifaria	BT5B - Residencial	Ene. Activa(S/ 0.5669 x 236.000 kWh)	133.79
Medidor N°	00000001075846 - Elect.Mec.	Alumbrado Público (Alcualta - S/ 0.4367)	10.92
Hilos	2	Interés Compensatorio	0.04
Lectura Anterior	37,445.00 (19/02/2017)	SUB TOTAL	149.20
Lectura Actual	37,681.00 (22/03/2017)	Imp. Grat. a las Ventas	26.86
Diferencia de Lectura	236.00	Saldo por redondeo	-0.02
Factor	1.0000	Diferencia de redondeo	0.05
Consumo	236.00 kWh	Aporte Ley No. 28749 - 0.0081	1.91
Cons. Prom.(6)	208.33 kWh		
Potencia Contratada	2.00 kW.	TOTAL RECIBO DE MARZO-2017	178.00
Inicio Contrato	29/09/2009	Aporte FOSE(Ley N°27510) S/ 3.60	
Término Contrato	28/09/2017		
Fecha Emisión	23/03/2017		
			
Año 2017 Importe 2 Últimos Meses Facturados Ene - 2017 S/ 178.00 Feb - 2017 S/ 171.70			
Antes de realizar reparaciones eléctricas en el interior de su vivienda, desconecte la energía. Cuide su vida y la de su familia			
FECHA DE VENCIMIENTO 11/04/2017		TOTAL A PAGAR S/ *****178.00	
RECIBO N° 501-42489308 Marzo-2017 Suministro: 46258611 Lujan Huamanchumo, Samuel Trujillo, Trujillo - La Libertad/ 7 - 63 - 14390 / 23/03/2017 / 11/04/2017 TOTAL A PAGAR S/ *****178.00		 2.138	
 R.U.C. 20132023540			

Anexo 15: Recibo de teléfono (consumo de internet).

26356

Lujan Huamanchumo Samuel
Cal Pío De Janeiro 153 Ur J. F. Sanchez Carrion

TRUJILLO
TRUJILLO
LA LIBERTAD

movistar
Fijo

Recibo N*	0004-934589697	Último día de pago 22/02/2017	Total a Pagar : S/ 94.85
Cliente / Cuenta	526922000 / 979434000	Número de Teléfono 44290077	Gracias por estar al día en sus pagos
Fecha de Emisión	10/02/2017		
RUC / DNI	17882928		
Categoría	Residencial		
Mes	FEBRERO		

DETALLE DE FACTURACIÓN	Precio S/	IGV	Importe Total S/
1.- Servicios			94.81
Dúo Fijo			89.90
Plan Semiplana 15000 seg*(01/02 a 28/02)	21.46	3.86	
Mov Int Bas 1M Promo 4M* (01/02 a 28/02)	54.73	9.85	
Otros Servicios			4.91
Mantenimiento (01/02 a 28/02)	4.16	0.75	
2.- Devoluciones, Moras y Otros Servicios			0.04
Mora por pago extemporaneo vencido 22/12	0.04	0.00	
3.- Servicios Gratuitos y/o Bonificados			0.00
Velocidad Promocional 6M	0.00	0.00	
4.- Consumo de Llamadas			0.00
Llamadas Locales Fijos	0.00	0.00	
Total de Servicios a Pagar	80.33	14.46	94.85

DETALLE LLAMADAS LOCALES				
Llamadas Locales Fijos	Llamadas	Tiempo		Importe S/
del 01/01/2017 al 31/01/2017	Realizadas	Libres del plan /	Consumido	
Llamadas locales P Semiplana 15000 Seg HN	11	1185 seg	1185 seg	0.00
Llamadas locales P Semiplana 15000 Seg HR	9	876 seg	876 seg	0.00
Llamadas Locales Otro Oper. H. Normal	1	25 seg	25 seg	0.00

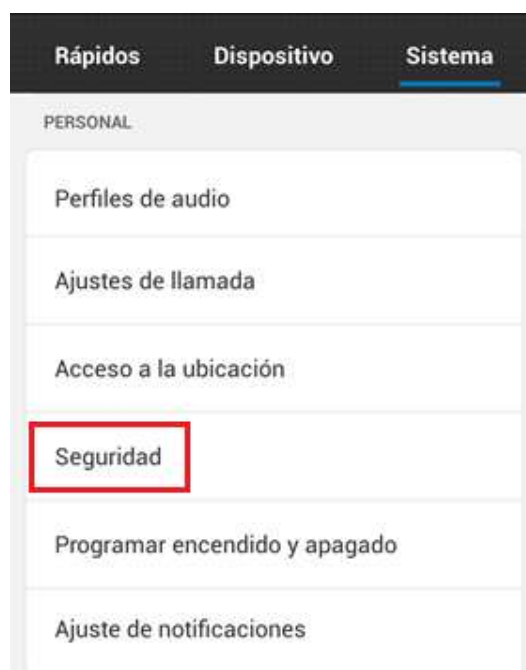
Manual de usuario

▪ Instalación de la aplicación

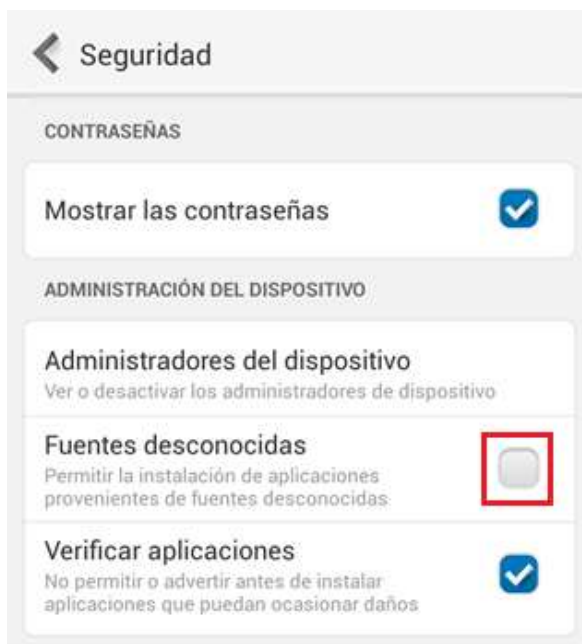
1. Ingresar a la opción de **Ajustes** (por lo general siempre tendrá el icono de una tuerca)



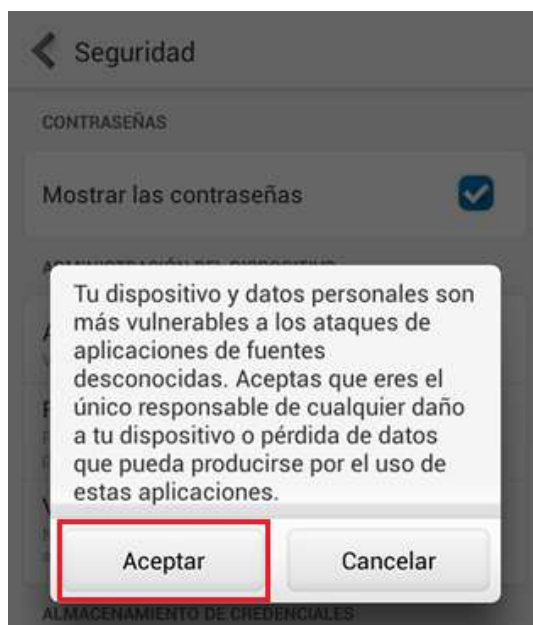
2. Luego aparecerá una ventana, en la parte superior aparecerán 3 opciones (Rápidos, Dispositivo y Sistema), se debe seleccionar la opción de **Sistema** y luego en la parte inferior se tendrá que escoger la opción de **Seguridad**.



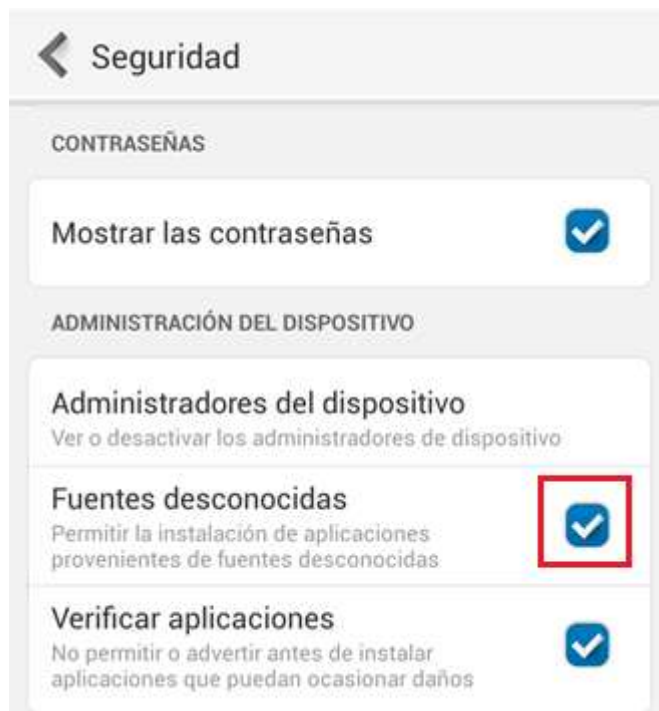
3. Luego de haber ingresado en la opción **Seguridad**, se deberá activar la opción **Fuentes desconocidas**, para que nos permita instalar la aplicación sin ningún problema.



4. Aparecerá una ventana y debemos presionar el botón **Aceptar**.



5. Luego la opción **Fuentes desconocidas** aparecerá activada y ahora ya se podrá instalar la aplicación.



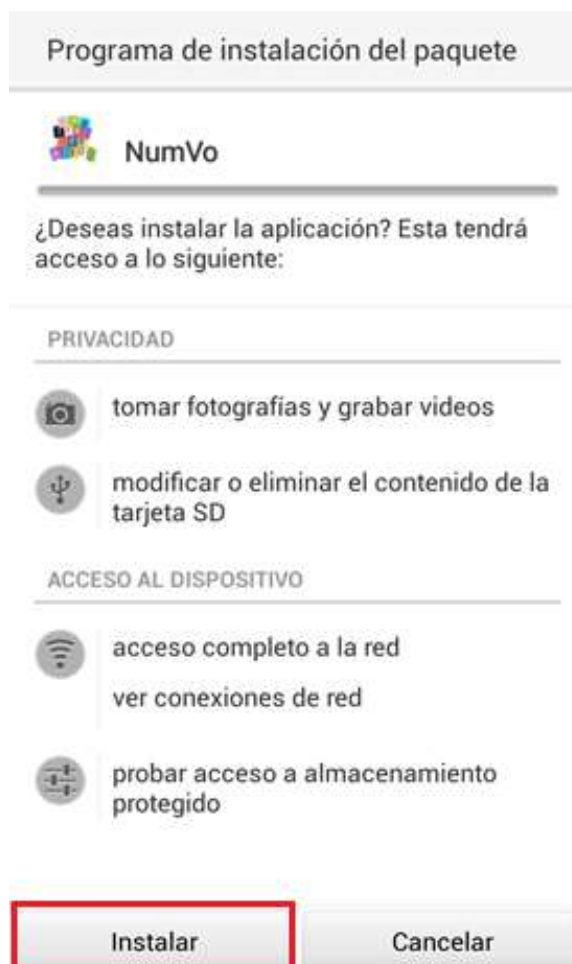
- Ahora después de haber realizado lo anterior, se debe ingresar a la opción **Archivos** y luego seleccionar la opción de **Aplicaciones**.

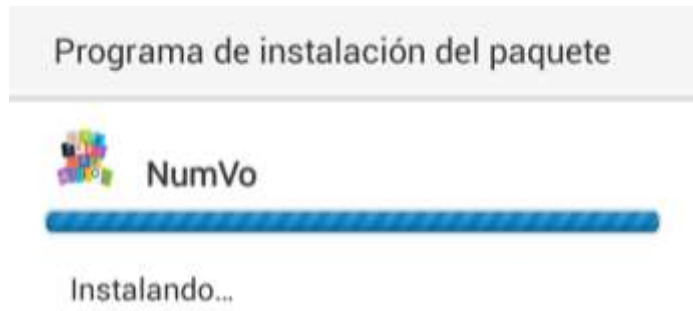


7. A continuación aparecerá el instalador de la aplicación, escogemos la aplicación denominada **NumVo**.



8. Ahora se mostrará una ventana que hace referencia si usted desea instalar la aplicación, luego deberá presionar el botón **Instalar** y esperar que la aplicación se instale automáticamente.





9. Una vez que la instalación de la aplicación termine aparecerá la siguiente ventana.



Nota: Sí usted presiona la opción **Abrir**, automáticamente se abrirá la aplicación **NumVo**.

10. Por último la aplicación aparecerá instalada en su dispositivo móvil y lo único que tiene que hacer es ejecutarla.



▪ Ejecución de la aplicación

1. Luego de haber instalado la aplicación, la ejecutamos y no aparecerá un menú con dos opciones las cuales son Vocales y Números.



2. Ahora al entrar la opción Vocales, se mostrará un menú de vocales.



3. Cuando se ingresa a la opción Mayúsculas, aparece una escena donde se podrá interactuar con la realidad aumentada y los botones que aparecen a la derecha contienen audios de cada vocal mayúscula. El botón que es una flecha sirve para retroceder.



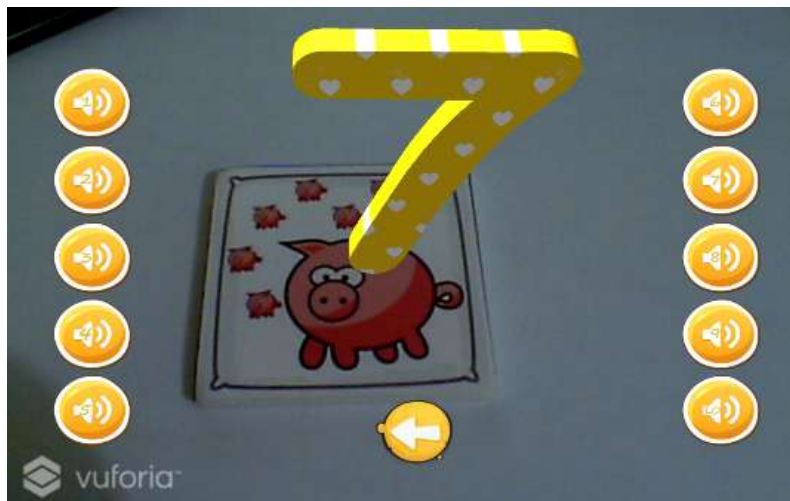
4. Cuando se ingresa a la opción Minúsculas, aparece una escena donde se podrá interactuar con la realidad aumentada y los botones que aparecen a la derecha contienen audios de cada vocal minúscula. El botón que es una flecha sirve para retroceder.



5. Cuando se ingresa a la opción Números, aparecerá el menú de números.



6. Cuando presiona la opción Ingresar, aparece una escena donde se podrá interactuar con la realidad aumentada y los botones que aparecen a la derecha e izquierda contienen audios de cada número (1 al 10). El botón que es una flecha sirve para retroceder.



Anexo 17: Aplicación de las pruebas de las vocales.



Anexo 18: Aplicación de las pruebas de los números.



Anexo 19: Implementación de la aplicación NumVo.



