



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

**GAMIFICACIÓN Y REALIDAD AUMENTADA COMO  
ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN EL CURSO DE CIENCIA Y  
TECNOLOGÍA PARA EL NIVEL PRIMARIO DEL COLEGIO  
INDEPENDENCIA MIRAFLORES - LIMA**

PRESENTADA POR  
**JAVIER FRANCISCO ARIAS GUERRERO  
LUISA FIORELLA MORÁN CALIXTO**

ASESORA  
**LUZ SUSSY BAYONA ORE**

TESIS  
**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE  
COMPUTACIÓN Y SISTEMAS**

LIMA – PERÚ

2018



**CC BY-NC-SA**

**Reconocimiento – No comercial – Compartir igual**

El autor permite transformar (traducir, adaptar o compilar) a partir de esta obra con fines no comerciales, siempre y cuando se reconozca la autoría y las nuevas creaciones estén bajo una licencia con los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



**USMP**  
UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTÍN DE PORRES

**FACULTAD DE  
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN Y  
SISTEMAS**

**GAMIFICACIÓN Y REALIDAD AUMENTADA COMO  
ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN EL CURSO DE CIENCIA Y  
TECNOLOGÍA PARA EL NIVEL PRIMARIO DEL COLEGIO  
INDEPENDENCIA MIRAFLORES - LIMA**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE  
COMPUTACIÓN Y SISTEMAS**

**PRESENTADA POR**

**ARIAS GUERRERO, JAVIER FRANCISCO**

**MORÁN CALIXTO, LUISA FIORELLA**

**LIMA – PERÚ**

**2018**

El presente trabajo está dedicado a mi mamá Rosita por todo su apoyo incondicional durante todos estos años, a mi papá por enseñarme a nunca rendirme, a mis hermanos y a mi pequeña Madison. También va dedicado para Javier que siempre me alienta a salir adelante. Todos mis logros serán siempre para ustedes.

Luisa Fiorella Morán Calixto

El presente trabajo está dedicado a mis padres, Flavia y Javier, por todo su cariño y apoyo incondicional, porque siempre me han guiado en cada paso que he dado, a mis hermanas, a mi sobrino Fabricio y a Fiorella que me han apoyado en todo momento. Todos mis logros serán siempre para ustedes.

Javier Francisco Arias Guerrero

## **Agradecimientos**

Debemos agradecer en primer lugar a Dios y a nuestra familia, a los docentes de la Universidad de San Martín de Porres por proporcionarnos los conocimientos base para poder realizar exitosamente este trabajo de investigación.

## ÍNDICE

	<b>Página</b>
<b>LISTA DE TABLAS</b>	<b>vii</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b>	<b>xi</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>xiii</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO</b>	<b>7</b>
1.1 Antecedentes	7
1.2 Bases Teóricas	11
1.3 Definición de términos básicos	25
<b>CAPÍTULO II METODOLOGÍA</b>	<b>27</b>
2.1 Materiales	27
2.2 Método	31
<b>CAPÍTULO III DESARROLLO DEL PROYECTO</b>	<b>38</b>
3.1 Fase 1: Levantamiento de información	38
3.2 Fase 2: Conceptualización	41
3.3 Fase 3: Planificación	47
3.4 Fase 4: Elaboración	56
3.5 Fase 5: Verificación Beta	60
3.6 Fase 6: Cierre	61
3.7 Fase 7: Gestión de Riesgos	64
<b>CAPÍTULO IV PRUEBAS Y RESULTADOS</b>	<b>65</b>
4.1. Pruebas	65
4.2. Resultados	76
<b>CAPÍTULO V DISCUSIÓN Y APLICACIÓN</b>	<b>82</b>
5.1 Discusión	82
5.2 Aplicación	84
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>85</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>86</b>
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	<b>87</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>92</b>

## LISTA DE TABLAS

	<b>Página</b>
<b>Tabla 1.</b> Fases del Proceso Aprendizaje-Enseñanza	12
<b>Tabla 2.</b> Diferencia de métodos de enseñanza	16
<b>Tabla 3.</b> Metodología AODDEI	23
<b>Tabla 4.</b> Recursos Humanos	27
<b>Tabla 5.</b> Requerimiento de Hardware	27
<b>Tabla 6.</b> Requerimientos de Software	28
<b>Tabla 7.</b> Costo personal del Proyecto	28
<b>Tabla 8.</b> Costo de Inversión del Software	29
<b>Tabla 9.</b> Costo de Inversión del Hardware	29
<b>Tabla 10.</b> Cronograma del Proyecto	30
<b>Tabla 11.</b> Comparativa de Metodologías	32
<b>Tabla 12.</b> Roles y actividades según SUM	36
<b>Tabla 13.</b> Artefactos según SUM	37
<b>Tabla 14.</b> Objetivo de Reuniones	40
<b>Tabla 15.</b> Análisis de Involucrados	41
<b>Tabla 16.</b> Recursos de Hardware	43
<b>Tabla 17.</b> Recursos de Software	43
<b>Tabla 18.</b> Herramientas para el desarrollo del proyecto	45
<b>Tabla 19.</b> Equipo de Desarrollo	48
<b>Tabla 20.</b> Estimación de Requerimientos	52
<b>Tabla 21.</b> Priorización de Requerimiento	54
<b>Tabla 22.</b> Objetivos de la Iteración, selección y refinamiento de características	57
<b>Tabla 23.</b> Seguimiento de las Iteraciones	59
<b>Tabla 24.</b> Evaluación de la Iteración	60
<b>Tabla 25.</b> Planificación de la Iteración	60
<b>Tabla 26.</b> Verificación del aplicativo	61
<b>Tabla 27.</b> Corrección del Aplicativo	61
<b>Tabla 28.</b> Formulario Ficha Play Store	62
<b>Tabla 29.</b> Precio y Distribución de la Aplicación	63



<b>Tabla 30.</b> Matriz de Frecuencia	64
<b>Tabla 31.</b> Matriz de Impacto	64
<b>Tabla 32.</b> Matriz de Riesgo	64
<b>Tabla 33.</b> Población	65
<b>Tabla 34.</b> Estrategia de Enseñanza	66
<b>Tabla 35.</b> Estrategia Didáctica con la Implementación del Producto	66
<b>Tabla 36.</b> Encuesta Alumnos sobre tecnología	74
<b>Tabla 37.</b> Encuesta Docentes sobre tecnología	75
<b>Tabla 38.</b> Estrategia didácticas antes y después del proyecto	76
<b>Tabla 39.</b> Grafica comparativa de grados Evaluados	77
<b>Tabla 40.</b> Cuadro comparativo antes y después del proyecto	79
<b>Tabla 41.</b> Cuadro comparativo de la implementación del aplicativo – Alumnos	80
<b>Tabla 42.</b> Cuadro comparativo de la implementación del aplicativo - Docentes	81
<b>Tabla 43.</b> Medición de los resultados del Proyecto	84

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Página</b>
<b>Figura 1.</b> Propuesta de Funn sobre realidad aumentada	10
<b>Figura 2.</b> Proceso de aprendizaje – enseñanza	12
<b>Figura 3.</b> Estrategias de aprendizaje	14
<b>Figura 4.</b> Elementos de Gamificación	17
<b>Figura 5.</b> Componentes de Interacción de Realidad Aumentada	19
<b>Figura 6.</b> Niveles de Realidad Aumentada	21
<b>Figura 7.</b> Metodología UP4VED	22
<b>Figura 8.</b> Metodología SUM	25
<b>Figura 9.</b> Colegio Independencia	38
<b>Figura 10:</b> Clase de Ciencia y Tecnología - 6° de Primaria	39
<b>Figura 11.</b> Flujo Iteración	56
<b>Figura 12.</b> Versión APK 4.0	61
<b>Figura 13.</b> Desplegar APK	62
<b>Figura 14.</b> Porcentaje de alumnos aprobados y desaprobados de 5to antes del proyecto	68
<b>Figura 15.</b> Porcentaje de alumnos aprobados y desaprobados de 5to después del proyecto	68
<b>Figura 16.</b> Porcentaje de alumnos aprobados y desaprobados de 6° A antes del proyecto	69
<b>Figura 17.</b> Porcentaje de alumnos aprobados y desaprobados de 6° A después del proyecto	69
<b>Figura 18.</b> Porcentaje de alumnos aprobados y desaprobados de 6° B antes del proyecto	70
<b>Figura 19.</b> Porcentaje de alumnos aprobados y desaprobados de 6° B después del proyecto	70
<b>Figura 20.</b> Porcentaje de Participación de alumnos de 5° de Primaria antes del Proyecto	71
<b>Figura 21.</b> Porcentaje de Participación de alumnos de 5° de Primaria después del Proyecto	71

<b>Figura 22.</b> Porcentaje de Participación de alumnos de 6° A de Primaria antes del Proyecto	72
<b>Figura 23.</b> Porcentaje de Participación de alumnos de 5° de Primaria antes del Proyecto	72
<b>Figura 24.</b> Porcentaje de Participación de alumnos de 6°B de Primaria antes del Proyecto	73
<b>Figura 25.</b> Porcentaje de Participación de alumnos de 6° B de Primaria después del Proyecto	73
<b>Figura 26.</b> Resultado encuesta hacia alumnos sobre tecnología	75
<b>Figura 27.</b> Resultado encuesta hacia docentes sobre tecnología	76

## RESUMEN

El propósito de este proyecto es innovar las estrategias didácticas a través de gamificación y realidad aumentada en el sector educativo, para ello se ha analizado el impacto positivo que tiene el desarrollo de éstos aplicativos en la educación. Estas tecnologías, pueden ser el principio de un nuevo método de enseñanza y aprendizaje en la institución Independencia con la finalidad de elevar el nivel educativo. Para el desarrollo del proyecto se ha considerado utilizar la metodología ágil SUM, aplicada para proyectos de realidad aumentada, realidad virtual y videojuegos. Como resultado se mejoró el proceso de aprendizaje mediante medios interactivos, aumentó la motivación y participación por parte de los alumnos e innovó la metodología de enseñanza de los docentes. Con base en ello se concluyó que el desarrollo de este proyecto aportó positivamente en la institución educativa, a través de mejoras en los resultados de las evaluaciones, mayor cantidad de participaciones durante la clase y mayor motivación por seguir aprendiendo sobre la materia.

**Palabras Claves:** Gamificación, Realidad aumentada, estrategias didácticas, SUM.

## **ABSTRACT**

The purpose of this project is to innovate didactic strategies through gamification and augmented reality in the education sector, for which the positive impact of the development of these applications in education has been analyzed. These technologies can be the beginning of a new method of teaching and learning in the institution Independence with the aim of raising the educational level. For the development of the project it has been demonstrated that the application methodology has been used, the application of augmented reality projects, virtual reality and videogames. As a result, the learning process can be improved through interactive media, motivation and participation on the part of the students and the innovation of the teaching methodology of the teachers. Based on this it is concluded that the development of this project has contributed positively in the educational institution, through the improvements in the results of the evaluations, the greater number of participations in the class and most of the motivation to follow learning about the subject.

**Keywords:** Gamification, augmented reality, teaching strategies, SUM.

## INTRODUCCIÓN

La educación es un factor clave en las personas, pues de ello depende como se desarrollará nuestro país. Por ello, hoy en día el objetivo principal de las instituciones educativas es brindar educación de calidad y, además, en el caso de los centros educativos de nivel primario, desarrollar las habilidades cognitivas, sociales y emocionales en los alumnos.

Según el Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE), centro de investigación que estudia aspectos educativos, económicos, sociales y ambientales en nuestro país, indica que entre los aspectos más relevantes que limita la mejoría en el sector educativo es que no se cuenta con herramientas pedagógicas adecuadas para la enseñanza que hoy en día se requiere para lograr que los alumnos aprendan fácilmente, y estamos muy por debajo en el nivel educativo a comparación de otros países pertenecientes a la OCDE (Grupo de análisis para el desarrollo, 2017).

Willging et al. (2017) señalaron que los juegos y los medios interactivos forman parte de la vida cotidiana de la mayoría de los niños, ello es aprovechado para usarlo como herramienta educativa en los centros educativos con la finalidad de aumentar la motivación y participación.

Aingeru (2017) indicó que mediante la gamificación se ha propuesto mejorar los procesos de enseñanza – aprendizaje en los alumnos, entre ellos elevar la concentración y la motivación en los alumnos y de esta manera, puedan lograr un aprendizaje significativo en la materia.

Por otra parte, Sarmiento Borda y Angulo Cohen (2015) mencionaron que la realidad aumentada, ha sido aplicada en diferentes ámbitos como por ejemplo en la medicina y en las ciencias. Esta tecnología permite que las personas interactúen con el objeto virtual que manipula, con el objetivo de cumplir con el proceso de aprendizaje - enseñanza: Recepcionar la información y convertirla en conocimiento de forma innovadora.

Actualmente los centros educativos están optando por implementar como herramientas educativas a la gamificación y a la realidad aumentada,

con la finalidad que a través de la tecnología el proceso de enseñanza – aprendizaje logre mejorar (Barrios, 2016).

En nuestro país, muchos de los centros educativos aún no cuentan con estrategias didácticas innovadoras que hoy en día se requiere en este entorno evolutivo y tecnológico.

El propósito de la presente tesis es implementar realidad aumentada y gamificación que permita aumentar la motivación, participación y concentración en los alumnos de la institución educativa Independencia, y demostrar que con la ayuda de la tecnología se puede potenciar el proceso de aprendizaje- enseñanza.

Esta tesis está conformada por cinco capítulos, que especifica lo siguiente:

El capítulo I abarca el marco teórico, donde se describe los antecedentes del proyecto, bases teóricas necesarias para el desarrollo del proyecto. Posteriormente se definen los términos más importantes en el desarrollo del proyecto. El capítulo II abarca la metodología que se utilizará en el desarrollo del proyecto. También el plan de trabajo, donde se describen las actividades para cada fase y el cronograma para cada actividad del proyecto. En el capítulo III abarca el desarrollo del aplicativo de realidad aumentada, empezando por la fase de concepto hasta la fase de gestión de riesgos. En el capítulo IV se lleva a cabo las pruebas y resultados del proyecto basados en evaluaciones, ello permitirá demostrar que el desarrollo del proyecto cumple con los objetivos trazados. El capítulo V muestra el análisis de los resultados de las pruebas realizados al proyecto. Finalmente se muestra las conclusiones y recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos que sirvieron en el desarrollo del proyecto.

## **Situación del Problema**

Arribas (2014), en un estudio realizado en España como parte del proyecto “ARLE”, observó en diferentes entidades educativas, que muchas veces los alumnos no interactuaban con los docentes y los métodos de enseñanzas impartidas no se ajustaban a las necesidades de los estudiantes, ello ocasionó que los alumnos tengan un bajo nivel de

motivación e interés durante el desarrollo de la clase, debido a esto su concentración disminuyó.

En la institución educativa Campo Valdés, en Colombia, los alumnos presentaban un bajo nivel de concentración y participación durante las clases del curso de Ciencias Naturales. Los alumnos interactuaban poco con los docentes, ello se vio reflejado en las calificaciones de los alumnos puesto que bajaron considerablemente. Además, los docentes seguían usando estrategias didácticas poco innovadoras (Buenaventura, 2014).

En Bolivia se evaluaron 372 centros educativos y encontraron que solo el 13% de alumnos de quinto grado de primaria comprende lo que lee. Bajo esta problemática se consideraron diversas soluciones que ayuden al proceso de aprendizaje - enseñanza de los alumnos a través de tecnología. La finalidad es que los alumnos aumenten el interés por su aprendizaje y aumente su capacidad de concentración (Ticona, 2014).

Una gran cantidad de alumnos de la institución educativa: Sagrado Ignacio de Loyola de la ciudad de Chiclayo, presentaron un bajo rendimiento académico con referencia al curso de Ciencia y Ambiente debido a diversos factores, entre ellos no existía un reforzamiento en temas de mayor atención con material interactivo, los alumnos no se sentían motivados, ya que el curso es de naturaleza teórica en donde el docente imparte sus conocimientos y es transmitido al estudiante. Este método de enseñanza minimiza la participación en los estudiantes, y provoca que los alumnos no puedan describir sus propias conclusiones (Delgado & Salazar, 2016).

Actualmente los alumnos de educación primaria del centro educativo Independencia de Lima Metropolitana, obtienen bajas calificaciones debido a que no logran un nivel de concentración adecuado durante el desarrollo de la clase del curso de ciencia y tecnología.

La clase es teórica, el maestro expone el tema del curso en base al libro de la institución y no se cuenta con material interactivo que fomente el interés por parte de los alumnos. Los estudiantes reciben la información sin tener mucha participación durante la clase, por ello los alumnos interactúan



poco con los docentes, ocasionando un bajo nivel de motivación para aprender el curso.

A través del tiempo, las estrategias para el proceso aprendizaje - enseñanza han ido evolucionando con la inclusión de nuevas tecnologías, por ende, es importante que los alumnos y los docentes cuenten con herramientas educativas que les permitan potenciar el proceso de aprendizaje. Lo que se busca actualmente es que las estrategias didácticas vayan adaptándose a lo que se requiere hoy en día para promover el análisis de información en los alumnos.

### **Definición del Problema**

Reducida innovación tecnológica en las estrategias didácticas para la enseñanza-aprendizaje de los alumnos en el curso de ciencia y tecnología del colegio Independencia de Lima Metropolitana.

### **Problemas Específicos**

- Bajo interés de los alumnos por aprender el curso de Ciencia y Tecnología.
- Poca participación de los alumnos durante el desarrollo del curso.
- Falta de una herramienta visual basada en tecnología que refuerce el proceso de enseñanza- aprendizaje.

### **Objetivos**

#### **Objetivo General**

Potenciar las estrategias didácticas para la enseñanza-aprendizaje de los alumnos mediante tecnología en el curso de ciencia y tecnología del colegio Independencia.

#### **Objetivos Específicos**

- Aumentar el interés de los alumnos hacia su aprendizaje para aumentar su atención en el curso.
- Incrementar las participaciones de los alumnos en el curso a través de una mayor interacción entre los alumnos y docentes.

- Implementar una herramienta de realidad aumentada y gamificación orientado al sector educativo.

### **Justificación**

Hoy en día, uno de los factores claves dentro de los centros educativos es la inclusión de la tecnología como parte de sus procesos. Es por ello, que países como España, Ecuador, Colombia y Bolivia han optado por recursos tecnológicos en los cuales los alumnos y docentes puedan mejorar, principalmente, el proceso de aprendizaje y enseñanza respectivamente. Estos recursos tecnológicos abarcan desde la implementación de un sistema hasta el desarrollo de aplicativos basados en realidad aumentada.

Las instituciones educativas consideran que la tecnología es herramienta fundamental para lograr un aprendizaje interactivo, motivador y didáctico, más aún con la evolución que se estima que tendrá en los próximos años. Por ello es importante que los alumnos se involucren con la tecnología, ya que deben de estar preparados para el futuro.

De ahí radica la importancia del presente proyecto, ya que se propone implementar realidad aumentada y gamificación a través de un juego como estrategias didácticas, y de esta manera los alumnos tengan apreciaciones auditivas y visuales, a diferencia de los materiales brindadas en la institución (libros, láminas, entre otros).

A través de realidad aumentada y gamificación, el colegio Independencia podrá potenciar las estrategias enseñanza – aprendizaje para un mejor rendimiento académico, logrando una buena recepción de información del curso para el alumno, cumpliendo con las normas complementarias para la organización y funcionamiento de los programas de intervención temprana.

### **Alcance**

El alcance del proyecto es el siguiente:

1. Los maestros y alumnos podrán acceder a la herramienta desde cualquier dispositivo (móvil y tablet).

2. Los alumnos podrán interactuar con elementos virtuales que se verán reflejados en base a los libros de la materia.
3. El alumno medirá su nivel de aprendizaje a través del aplicativo, mostrando mensajes de error cuando las respuestas no son correctas.
4. Se realizarán tres capacitaciones, la primera capacitación se realizará a los docentes y a la directora de la institución, y dos capacitaciones al docente con conocimientos de programación (docente de computación).
5. Los alumnos podrán visualizar el aplicativo desde un sistema operativo Android.

### **Limitaciones**

1. Recursos: Se contará con los siguientes recursos humanos: Verificador beta, productor interno, equipo de desarrollo y el cliente.
2. Territorio: Este proyecto estará orientado al quinto y sexto (sección A y sección B) de nivel de primaria del colegio Independencia.
3. Tiempo: El proyecto se desarrollará aproximadamente en 4 meses, en donde se realizará la metodología, desarrollo y pruebas de la herramienta propuesta.
4. Temática: La herramienta educativa propuesta estará basada en los ecosistemas, fauna y flora dictado en el curso de ciencia y tecnología en el nivel primario del colegio Independencia.

# **CAPÍTULO I**

## **MARCO TEÓRICO**

En este capítulo se muestra los antecedentes de proyectos que se realizaron para mejorar el proceso de aprendizaje-enseñanza, además se detallan las bases teóricas necesarias para el desarrollo del proyecto de tesis y se realiza la definición de términos.

### **1.1 Antecedentes**

#### **1.1.1 Realidad Aumentada**

Buenaventura (2014) sustentó que la metodología de enseñanza en las instituciones de educativas en la ciudad de Medellín reflejaba bajas calificaciones en los estudiantes, pues no tenían interés en estudiar, los maestros mostraban poco interés en utilizar nuevas formas de enseñanza. Para solucionar esta problemática desarrolló e implementó una aplicación móvil con técnicas de realidad aumentada como herramienta pedagógica en el curso de Ciencias Naturales mediante la metodología de desarrollo Proceso Unificado Rational enfocado como proceso aprendizaje de los estudiantes. Concluyó que esta tecnología era adaptable con esta metodología de enseñanza, donde finalmente los estudiantes interactuaban más en el aula y la aplicación, y que el uso de realidad aumentada como estrategia didáctica dentro el aula de clase tiene gran aceptación, y además fortaleció y aumentó la interactividad entre los estudiantes y el docente.

Sarmiento (2015) identificó que los recursos didácticos no eran suficientes para ofrecer buenas estrategias de aprendizaje a todos los estudiantes y personas con deseos de aprender. Como solución desarrolló un objeto virtual de aprendizaje mediante realidad aumentada en dispositivos móviles, para potenciar la enseñanza – aprendizaje de los principios básicos de astronomía en niños de segundo de primaria y permitiéndoles conocer aspectos básicos de manera novedosa. Obtuvo aceptación y motivación por parte de los docentes y alumnos, donde ellos interactuaron con dinamismo y motivación con la tecnología implementada y llevó a los niños a interesarse por más detalles sobre nuestro sistema solar, demostrando la

utilidad y el beneficio que se alcanza al mezclar las TIC's y la educación en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Delgado y Salazar (2016) sustentaron que el problema en la institución Sagrado Ignacio de Loyola de Chiclayo, es que existía una gran cantidad de estudiantes con bajo rendimiento académico en el curso de Ciencia y Ambiente, donde no existía un reforzamiento visual sobre los contenidos temáticos abordados y los docentes no contaban con suficiente tiempo para elaborar material de dicha asignatura. Las estrategias de enseñanza aplicadas por los docentes en la asignatura eran en un 50% resúmenes y 33% mapas conceptuales, para solucionar el problema se desarrolló e implementó un sistema informático de Enseñanza Interactiva basado en Realidad Aumentada, mediante el uso de esta tecnología se pudo mejorar la capacidad para el análisis de situaciones en el estudiante logrando que se cuestione lo observado y establezca relaciones. Para el grupo experimental, antes de la implementación del sistema informático se obtuvo un porcentaje de 28.57% de estudiantes que no participaban y un 71.43% de estudiantes que, si hacían preguntas, después de la implementación del sistema informático se obtuvo un 7.14% de estudiantes que no hacían preguntas y un 92.86% de participación estudiantil, donde se obtuvo un efecto positivo en los estudiantes por la aplicación del sistema interactivo basado en realidad aumentada.

### **1.1.2 Gamificación**

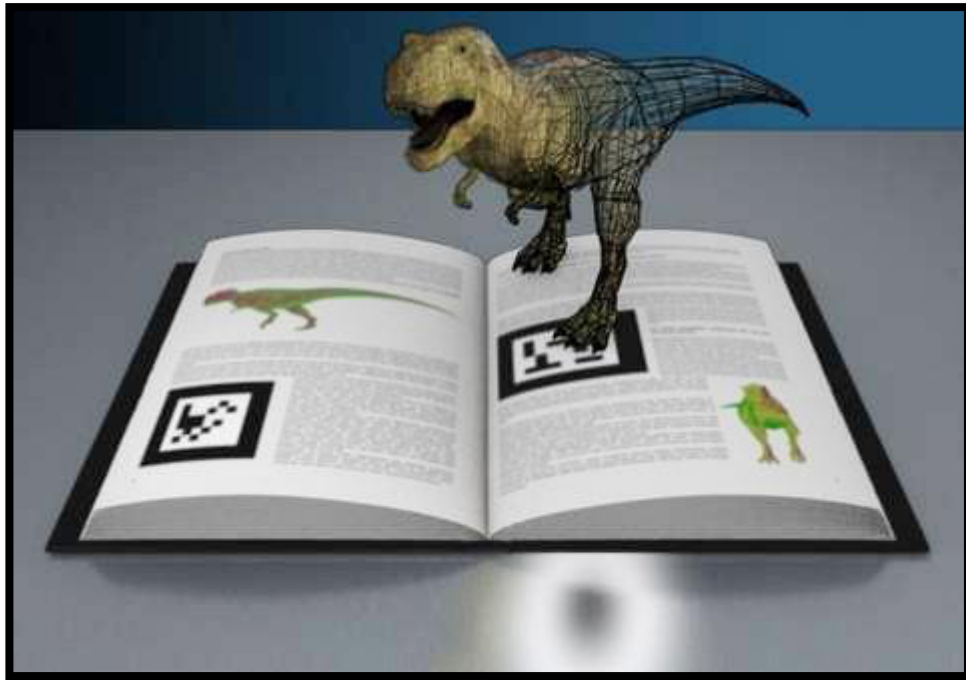
Navarrete y García (2015) sustentaron que los estudiantes mostraban desinterés de aprendizaje proactivo y desmotivación para aprender inglés, lo cual generaba desinterés por su aprendizaje. Como solución, diseñaron e implementaron un juego didáctico para dispositivos móviles, con la finalidad de aumentar la motivación en estudiantes de 7 años a más para aprender inglés y, de esta manera lograr mejores aptitudes y reforzar su aprendizaje. Con el juego didáctico desarrollado, se logró captar la atención de los estudiantes, donde se comprobó que tuvieron mayor interés por aprender el curso después del uso de la nueva tecnología.

Oñate y Jiménez (2018) identificaron que existe una necesidad tecnológica en el área Psicología, el cual es uno de los principales aspectos del desarrollo humano y su relación con diversos ámbitos educativos. Lo que se pretendía era mejorar los procesos cognitivos relacionados con el aprendizaje y mejorar el desempeño académico en niños. Dieron solución a esta necesidad mediante el diseño e implementación de una plataforma web contenedora de videojuegos mediante la metodología SUM.

### **1.1.3 Gamificación y Realidad Aumentada en la educación**

La tecnología cada vez se vuelve más necesaria en nuestra vida cotidiana, por ejemplo, la gamificación y la realidad aumentada que han ido tomando peso en el ámbito educativo. Para los docentes y alumnos, las aplicaciones educativas suelen ser de gran ayuda y también son entretenidos, ya que contiene material interactivo. Este tipo de tecnologías se han ido utilizando en materias de ciencias, lenguaje y matemáticas.

Funn (2013) describió el uso de la Realidad Aumentada como una forma emergente de experiencia en la que el mundo real se ve reforzado por el contenido generado por la tecnología. Funn propuso el uso de esta tecnología en Malasia, para aumentar la motivación en los estudiantes de primaria por aprender el idioma inglés, considerado un idioma universal. El objetivo era que los estudiantes cuenten con interacciones más significativas (como por ejemplo el uso de realidad aumentada), y que puedan reforzar la forma en que se llevaba a cabo el proceso de aprendizaje. El aplicativo consistía en mostrar el libro de inglés mediante realidad aumentada, y de esta manera captar la atención de los estudiantes y, aumentar su nivel de satisfacción por aprender el curso. Como resultado se obtuvo que los alumnos de la escuela primaria que utilizaron el libro de inglés mediante realidad aumentada lograron pasar satisfactoriamente las evaluaciones acerca del curso.



**Figura 1.** Propuesta de Funn sobre realidad aumentada

Fuente: Funn (2013)

Guevara, Casas y Solano (2015) sostuvieron que las tecnologías de información y las comunicaciones han tenido un gran impacto en los últimos años en las aulas de clases, obteniendo resultados prometedores en el apoyo al proceso educativo, haciendo indispensable crear herramientas innovadoras que fortalezcan los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, además de motivarlos a usar estas tecnologías tanto fuera como dentro del aula e incorporar mecanismos de Realidad Aumentada (RA) en la enseñanza de temas biológicos, para niños de tercer grado de primaria.

Barrios (2016) indicó que la gamificación no solo ha sido implementada en la educación sino también en las áreas de marketing y recursos humanos. En todos los ámbitos aplicados, el objetivo sigue siendo el mismo: Introducir a las personas en un entorno entretenido y competitivo, que aumenta su grado de compromiso con las actividades propuestas.

Cabero y Marín (2017) sostuvieron que la Realidad Aumentada es una tecnología emergente que, cada día, tiene una mayor incidencia en la docencia. Tanto la Realidad Aumentada como la tecnología móvil se consideran como uno de los binomios más eficaces para apoyar un

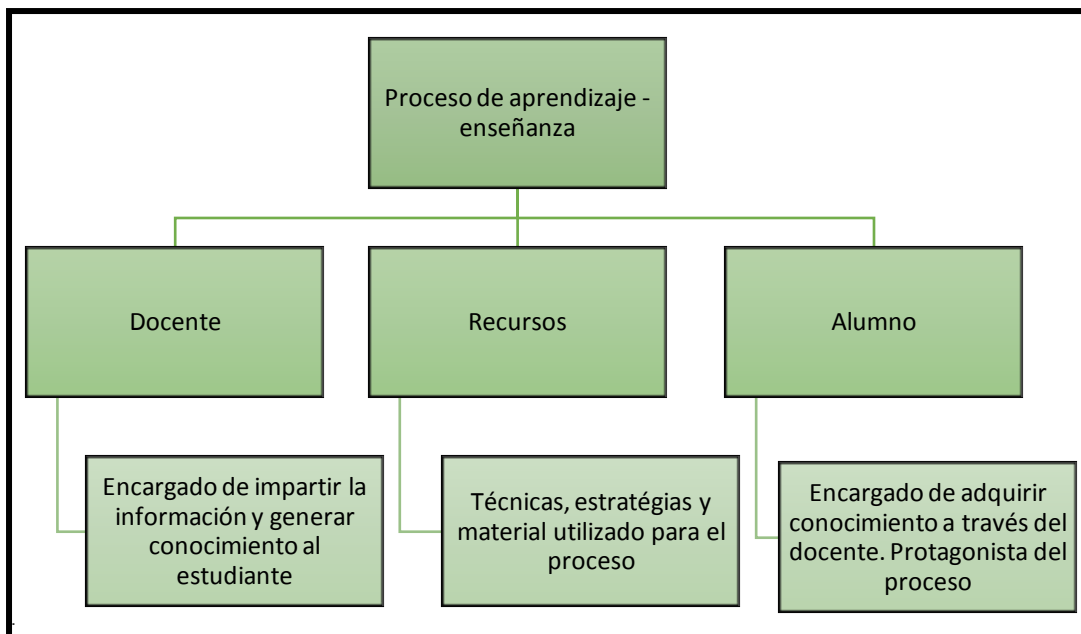
aprendizaje significativo. No obstante, para que este pueda funcionar con validez, el estudiante debe encontrarse motivado para utilizarla durante el proceso formativo. Trató de determinar el grado de motivación que el alumnado de Grado de Pedagogía de la Universidad de Sevilla tiene sobre la utilización en el aula de apuntes enriquecidos a través de la realidad aumentada y dispositivos móviles. Mediante una aplicación diseñada para la materia, fue valorado de forma positiva por los alumnos participantes en este estudio. Además, podemos señalar que el principal hallazgo ha sido la alta relación entre la motivación de los alumnos para emplear los apuntes enriquecidos y el rendimiento en la materia que los emplea. Igualmente, se constató que el uso de la gamificación y realidad aumentada benefician el proceso de aprendizaje. Por tanto, se puede concluir la validez y viabilidad con respecto a la obtención de una mejora de los resultados de aprendizaje del alumnado.

## **1.2 Bases Teóricas**

### **1.2.1 Proceso de aprendizaje – enseñanza**

Ortega, Rodríguez, Mejía, Lopez, & Gutierrez (2014) definieron al proceso de aprendizaje – enseñanza como el proceso que imparte información por parte del educador en el cual emplea técnicas bajo las estrategias de aprendizaje y enseñanza, con el objetivo de que el alumno desarrolle su capacidad cognitiva. En este proceso intervienen dos actores: el docente y el alumno, por parte del docente debe de estimular, controlar, dirigir y brindar todos los recursos necesarios para que el estudiante lleve el proceso de aprendizaje de manera mas sencilla y práctica; por parte del alumno debe tomar un rol activo mediante participaciones durante las clases y tomar el interés adecuado para su aprendizaje. En la figura 2 se detalla los componentes del proceso de aprendizaje- enseñanza.





**Figura 2.** Proceso de aprendizaje – enseñanza

Fuente: Los autores

### 1.2.1.1 Fases del proceso aprendizaje- Enseñanza

Yanez (2015) indicó que el proceso de aprendizaje - enseñanza está basado en nueve fases: motivación, atención, interés, adquisición, comprensión e interiorización, aplicación, asimilación, transferencia y evaluación. Se detallará la definición de cada fase en la tabla 1.

**Tabla 1.** Fases del Proceso Aprendizaje-Enseñanza

Fase	Definición
<b>Motivación</b>	Requisito fundamental para el proceso de aprendizaje. El docente debe motivar a los alumnos a través de estrategias pedagógicas, para que genere interés y deseo de aprender por parte del estudiante.
<b>Interés</b>	Un adecuado proceso de aprendizaje se basará en los intereses de cada persona ya que el interés permite que el nivel de concentración aumente.
<b>Atención</b>	La atención genera interpretación de los objetos con mayor claridad y precisión, por lo que es necesario que se produzca una atención voluntaria y no involuntaria por parte de los estudiantes.

<b>Fase</b>	<b>Definición</b>
<b>Adquisición</b>	En esta fase los estudiantes se ponen en contacto con los contenidos proporcionados para su aprendizaje. Es importante que estos contenidos sean interactivos y sencillos que generen confianza y retención en el estudiante
<b>Comprensión e Interiorización</b>	Esta fase involucra la capacidad de comprensión del estudiante sobre los conceptos que ha aprendido. Además, el estudiante debe ser capaz de aplicar lo aprendido a otros casos futuros y relacionarse con el contenido.
<b>Asimilación</b>	En esta fase se almacenan los conocimientos y experiencias del estudiante relacionado con la temática que está aprendiendo, o las razones de las que pueda poner en práctica en su vida cotidiana.
<b>Aplicación</b>	En esta fase de aprendizaje, se verifica si el estudiante ha desarrollado el proceso de aprendizaje de manera eficaz. Ya sea por ejemplo planteando situaciones nuevas pero similares a la temática aprendida
<b>Transferencia</b>	En esta fase el estudiante asocia lo aprendido recientemente con otros temas que ya ha sido aprendido o asimilado.
<b>Evaluación</b>	En esta última fase, los docentes emplearán recursos que permitirán medir el nivel de lo aprendido por parte de los estudiantes.

Fuente: Yáñez (2015)

Yáñez (2015) también indicó que se requiere de esfuerzo y planificación por parte de los estudiantes y docentes para el cumplimiento de las fases anteriormente mencionadas, de esta manera los estudiantes se involucrarán en este proceso para adquirir, comprender y asimilar nuevos conocimientos.

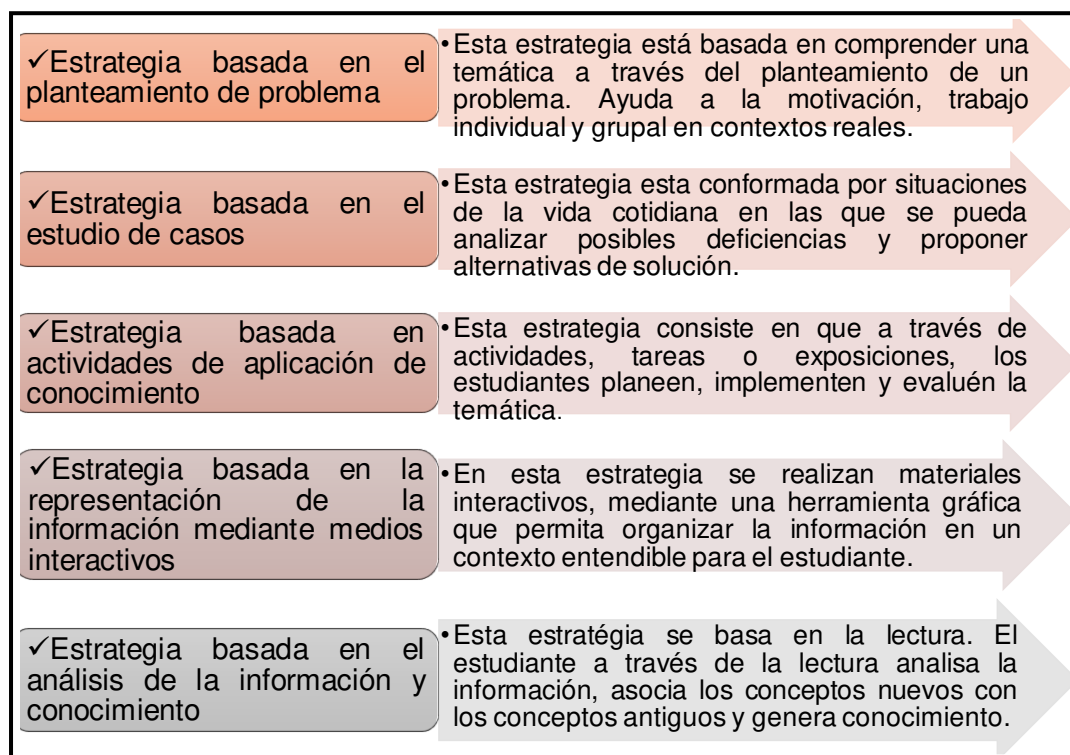
### **1.2.1.2 Estrategias didácticas en el curso de Ciencia y Tecnología**

Las estrategias didácticas son las técnicas, recursos y elementos empleados por el docente con la finalidad que aumente la comprensión y conceptualización en los alumnos.

Ortega et al (2014) señalaron que las estrategias deben de presentar las siguientes características:

- **Funcionales y significativas:** Se debe reforzar lo enseñado mediante tareas o evaluaciones constantes que le genere al alumno el pensamiento crítico y la comprensión, en un tiempo razonable.
- **Materiales institucionales:** Los materiales brindados por la institución deben ser claros, agradables y bien elaborados para el alumno.
- **Instrucciones directas y explicativas:** El docente deberá impartir la información de manera detallada y clara con el objetivo de que el alumno comprenda y capte lo que se desea transmitir.

Colorado y Gutiérrez (2016) aseguraron que las estrategias didácticas más utilizadas en las ciencias naturales, también llamado ciencia y tecnología son las siguientes:



**Figura 3.** Estrategias de aprendizaje  
Fuente: Colorado & Gutiérrez (2016)

### **1.2.1.3 Tipos de Aprendizaje**

Barrios (2016) indicó que el aprendizaje en los alumnos se da de distintas maneras que se detallan a continuación:

- Aprendizaje colaborativo: Este tipo de aprendizaje hace referencia a los estudiantes que trabajan en conjunto para realizar actividades y alcanzar un objetivo en común. De esta manera los estudiantes interactúan generando un mejor ambiente de aprendizaje.
- Aprendizaje cooperativo: En este tipo de aprendizaje el docente controla las interacciones y los resultados que se han de obtener durante el desarrollo de la clase.
- Aprendizaje basado en problemas: En este tipo de aprendizaje el docente introduce problemas en relación con lo que se desea aprender, para generar motivación en los alumnos. Este aprendizaje se caracteriza por generar auto aprendizaje directo por parte de los estudiantes.
- Aprendizaje basado en la enseñanza: Este tipo de aprendizaje permite a los alumnos capacitarse por ellos mismos y posteriormente enseñar lo aprendido, eligiendo sus propios métodos de enseñanza.
- Aprendizaje basado en preguntas: En este tipo de aprendizaje el docente realiza preguntas para conducir la clase en base a la información que les brinden los estudiantes sobre el tema.
- Aprendizaje invertido: En este tipo de aprendizaje, la instrucción se mueve desde un aprendizaje colectivo hasta un aprendizaje individual, de esta manera el ambiente de aprendizaje se vuelve más interactivo, dinámico y participativo.
- Aprendizaje basado en juegos: Este tipo de aprendizaje es común en la educación inicial y primaria, los estudiantes aprenden en base a juegos educativos, y son evaluados constantemente. Actualmente con la evolución de la tecnología, se utilizan juegos digitales que ayudan a motivar al alumno y lograr un aprendizaje eficaz.

### **1.2.1.4 Métodos de enseñanza**

Barrios (2016) comentó que hoy en día existe gran variedad de métodos de enseñanza, ya que cada método tiene distinto grado de

participación y supervisión del docente y del estudiante. En base a ello, se puede clasificar las metodologías en dos grupos: las tradicionales, donde el docente desarrolla su clase tomando el rol principal y minimizando la participación del alumno y, las metodologías modernas en las que hace partícipe al alumno en una clase motivadora e innovadora. A continuación, en la tabla 2, se hace una comparación entre el método de enseñanza tradicional y el método de enseñanza innovador.

**Tabla 2.** Diferencia de métodos de enseñanza

	<b>Enseñanza tradicional</b>	<b>Enseñanza innovadora</b>
<b>Objetivo</b>	El alumno debe de adquirir gran cantidad de conocimiento durante el desarrollo de la clase	El alumno debe de desarrollar sus competencias durante el desarrollo de la clase
<b>Rol del docente</b>	El docente es quien conduce y el responsable del proceso de enseñanza- aprendizaje	Responsabilidad compartida entre el docente y el estudiante en el proceso de enseñanza – aprendizaje y en los resultados
<b>Rol del alumno</b>	El alumno no participa en clase	El alumno tiene participación en clase
<b>Metodología del docente</b>	El docente realiza una enseñanza expositiva y transmisora	El docente realiza una enseñanza orientativa, adaptativa y flexible
<b>Tipo de conocimiento</b>	Conocimiento inerte	Conocimiento generativo
<b>Tipo de evaluación</b>	Basada en los resultados	Basada en los procesos

Fuente: Barrios (2016)

### 1.2.2 Gamificación

Teixes (2015) definió a la gamificación como el uso de mecánicas basadas en juegos con la finalidad de motivar acciones, fidelizar a las personas, fomentar el aprendizaje y resolver problemáticas.

Por otra parte, Barrios (2016) indicó que gamificación se puede considerar como el empleo de mecánicas de juegos en entornos no lúdicos, con el objetivo de aumentar la concentración, la motivación y el esfuerzo.

### 1.2.2.1 Elementos de la Gamificación

Cucci (2016) sostuvo que los elementos de la gamificación se clasifican en tres niveles, considerando lo táctico o lo conceptual de cada elemento. Estos elementos son: Componentes, Mecánicas, Dinámicas.

- Componentes: Son implementaciones de las mecánicas y dinámicas, como, por ejemplo: puntos, niveles o escudos. Para la realización de los componentes es necesario considerar la competencia como aspecto fundamental.
- Mecánicas: Son los procesos que impulsan el desarrollo de la gamificación, se puede considerar por ejemplo desarrollar un aplicativo que fomente la cooperación, la competición y que se obtenga recompensas cuando se logra un objetivo.
- Dinámicas: Son los conceptos que se manejan cuando se desea implementar la gamificación, por ejemplo: emociones, progresión, relaciones, entre otros.



**Figura 4.** Elementos de Gamificación  
Fuente: Cucci (2016)

### 1.2.2.2 Ventajas de la Gamificación

Barrios (2016) mencionó que una de las ventajas principales y generales que se tiene de la gamificación es que los estudiantes realizan el proceso de aprendizaje de manera más sencilla, motivadora e innovadora. Fomentando la competencia, y participación por parte de los alumnos, ello es importante para aumentar su nivel cognitivo.

- a) Ventajas para el alumno
  - Recompensa el esfuerzo por aprender de los alumnos.
  - Muestra un indicador del desempeño de cada alumno.
  - Mayor participación en los alumnos.
- b) Ventajas para el docente
  - Fomenta un ambiente competitivo en el salón de clases.
  - Puede obtener un indicador de cada alumno en base a sus calificaciones.
- c) Ventajas para la institución
  - Alternativa para mostrar el desempeño a los padres de los alumnos.
  - Centro educativo considerado como innovador y efectivo.

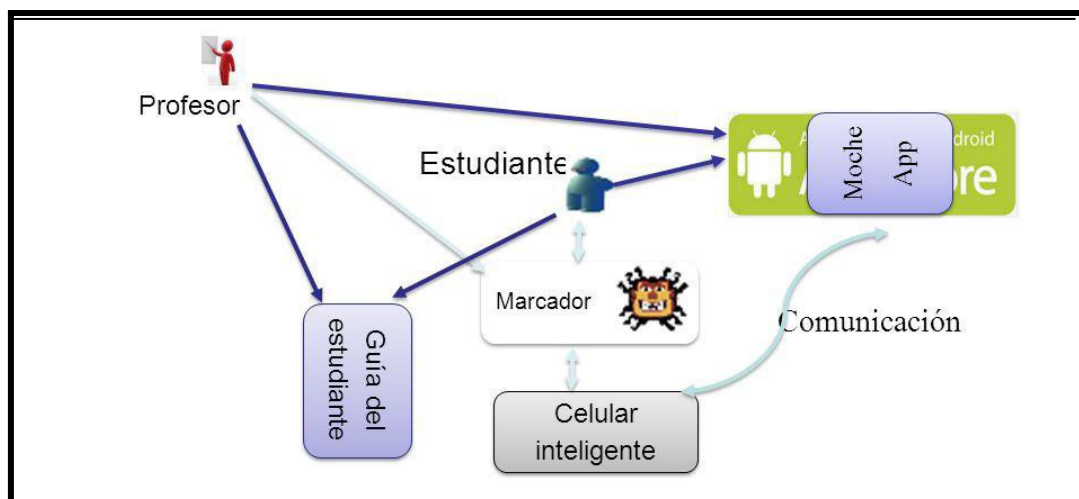
### **1.2.3 Realidad Aumentada**

Villalustre y Del Moral (2016) definieron a la realidad aumentada como toda información virtual plasmada en dispositivos digitales, desde un computador hasta un móvil sobre información física plasmada en materiales físicos, en tiempo real. Ello ayuda a que las personas puedan estimular sus sentidos, con una realidad híbrida en donde la realidad física y virtual se convierte en un mismo entono. Esta tecnología no solo permite que las personas desarrollen sus estímulos visuales, sino también sus estímulos táctiles y sonoros al poder interactuar y manipular directamente con ello.

Cabero & Barroso (2016) mencionaron que la realidad aumentada mezcla la realidad con lo virtual, lo cual permite que los usuarios interactúen simultáneamente con ambos. Para que esta tecnología de realidad aumentada se visualice se requiere de códigos QR, objetos 3D, imágenes, huellas termales o coordenadas cartesianas. Cuando la realidad aumentada se basa en coordenadas cartesianas utiliza el Sistema de Posicionamiento Global (GPS) o Sistemas de posicionamiento basados en WI-FI. Cuando está basada en imágenes utiliza técnicas de reconocimiento de imagen además de reconocer la posición física del objeto del entorno real para que el contenido virtual se muestre en relación con el objeto físico.

León (2015) indicó que la realidad aumentada reduce las interacciones con la computadora utilizando la información del entorno como una entrada

implícita. La realidad aumentada es el resultado de mezclar la realidad virtual en un mundo real; en donde se aumenta o mejora la visión que el usuario tiene del mundo real con información adicional. Esta tecnología está introduciéndose en nuevas áreas de aplicación como es la educación, que permite conocer la información sobre temas de forma interactiva física concretas, en la que los profesores, los alumnos y las familias puedan crear itinerarios, escenarios y experiencias basadas en la tecnología.



**Figura 5.** Componentes de Interacción de Realidad Aumentada

Fuente: León (2015)

### 1.2.3.1 Tipos de Realidad Aumentada

Rigueros (2017) consideró tres tipos de realidad aumentada: Realidad aumentada basada en geolocalización, realidad aumentada basada en reconocimiento de imágenes y realidad aumentada basada en reconocimiento de patrones.

#### a. Realidad aumentada basada en geolocalización:

Basada en la localización del dispositivo, que indica el posicionamiento de éste mediante GPS, brújula o acelerómetro. Esta información es obtenida a través de la cámara y del software de posicionamiento del dispositivo en uso.

#### b. Realidad aumentada basada en reconocimiento de imágenes

Utiliza imágenes del entorno real como elementos “activadores” que permiten detectar la imagen y reflejar el contenido virtual sobre ellos.



### **c. Realidad aumentada basada en reconocimiento de patrones:**

Utiliza marcadores, considerados como símbolos o imágenes que se superponen cuando un software de realidad aumentada los reconoce, además se detecta la ubicación para que el contenido virtual se refleje sobre el contenido real.

#### **1.2.3.2 Elementos de realidad Aumentada**

Caballero & Villacorta (2014) indicaron que es necesario contar con los siguientes elementos para que el proceso de realidad aumentada se dé correctamente:

- Un elemento que capture las imágenes del entorno real que esté bajo la manipulación del usuario. Se puede considerar una cámara integrada en los dispositivos móviles.
- Un elemento que proyecte la combinación de imágenes reales con las imágenes virtuales. Se puede considerar, por ejemplo, la pantalla de un dispositivo móvil.
- Un conjunto de elementos de procesamiento que interpreten la información del entorno real para transformarlo y plasmarlo en el entorno virtual. Se puede considerar también a dispositivos móviles.
- Además, se requiere de un elemento que detecte la realidad aumentada ya sea mediante geolocalización, imágenes o patrones.



**Figura 6.** Niveles de Realidad Aumentada  
Fuente: Caballero y Villacorta (2014)

### 1.2.3.3 Frameworks de Realidad Aumentada

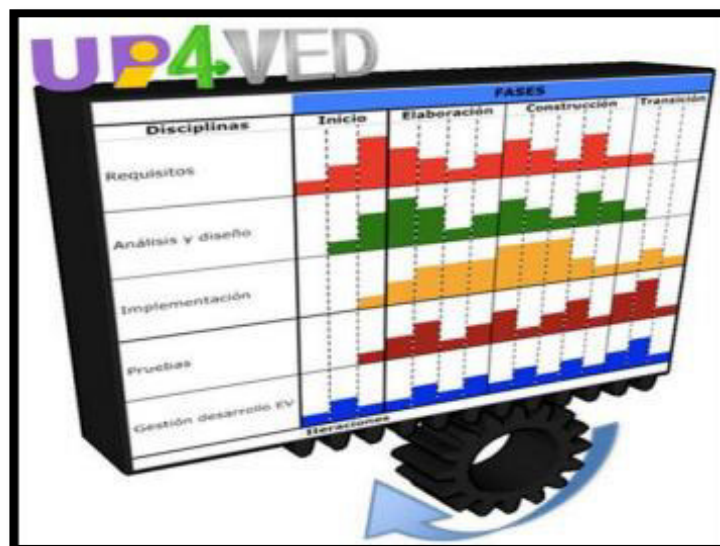
Arbildo & Tello (2016) indicaron que para el desarrollo de realidad aumentada se requiere de un conjunto de herramientas, ya sea de diseño, programación y animación. En cuanto a la programación, a continuación, se detalla brevemente las librerías y SDK más utilizadas en la actualidad.

- **ARLAB:** Es una librería que implementa funcionalidades para el cálculo de la orientación y posición de la cámara relativa a los marcadores en tiempo real. Debido a su elevada demanda más tarde se liberó su código. Sin embargo, su poca documentación la hace poco recomendable para el uso por parte de desarrolladores poco experimentados (Rodríguez & Santillana, 2013).
- **LayAR:** Es una plataforma móvil, que soporta realidad aumentada e impresión interactiva que puede ser usada para escanear páginas de revistas. Además de estar basado en un sistema de capas desarrolladas independientemente que funcionan sobre la plataforma, y que el usuario puede decidir si mostrar o no (Layar, 2013).
- **Vuforia:** Permite construir aplicaciones basadas en reconocimiento de marcadores y reconocimiento de imágenes para el desarrollo de aplicaciones de Realidad Aumentada (PTC Inc., 2018).

### 1.2.4 Metodología UP4VED

Cardozo y Castillo (2015) sostuvieron que la metodología UP4VED (Proceso unificado para el desarrollo de entornos virtuales) es una metodología de desarrollo basada en el desarrollo de entornos virtuales y en el proceso unificado. Esta metodología se caracteriza por su flexibilidad, por el uso de documentación, por la reutilización de componentes y por la robustez de su arquitectura. Esta metodología presenta cuatro fases que se muestran a continuación:

- **Fase de inicio:** En esta fase se define los objetivos del entorno virtual, las necesidades y los requisitos, y se establece el alcance del proyecto.
- **Fase de Fuente:** En esta fase se define la arquitectura y el diseño del entorno virtual, y se planifica la implementación del proyecto.
- **Fase de construcción:** En esta fase se establecen el material multimedia que será incluido en el entorno virtual, y se realiza la integración de todos sus componentes. En esta fase se obtiene la primera versión del ejecutable.
- **Fase de transición:** En esta fase el entorno virtual se encuentra operativo y funcional ante los usuarios finales.



**Figura 7.** Metodología UP4VED

Fuente: Cardozo Casanova & Castillo García (2015)

### 1.2.5 Metodología AODDEI

Tovar, Bohórquez, & Puello (2014) mencionaron que la metodología AODDEI (Análisis, Obtención, Diseño, Desarrollo, Evaluación, Implementación) es una metodología especializada para desarrollar objetos virtuales de aprendizaje que ha sido usada en la ingeniería, enfermería, electrónica, y psicología. Esta metodología está constituida por 5 fases, las cuales son:

- **Fase de análisis y obtención:** En esta fase se recolecta los datos esenciales para crear el objeto de aprendizaje. Esta fase se realiza mediante el análisis de la estructura del objeto, la obtención del material, es decir los materiales que se incluirán en el desarrollo del objeto de aprendizaje y la digitalización del material.
- **Fase de diseño:** En esta fase se realiza el diseño del objeto de aprendizaje a través de herramientas especializadas que realizan esa función.
- **Fase de desarrollo:** En esta fase se procede a realizar el armado del objeto, es decir la selección de texturas, textos/audios y la construcción de la aplicación.
- **Fase de evaluación:** En esta fase se evalúa si el objeto de aprendizaje ha cumplido con su propósito de desarrollo, teniendo en cuenta los requerimientos, el diseño, entre otros.
- **Fase de implantación:** En esta fase se publica el objeto de aprendizaje para que los usuarios puedan acceder a ellos.

**Tabla 3.** Metodología AODDEI

METODOLOGIA AODDEI	
Fases:	Pasos:
1: Análisis y obtención.	1: Análisis. 2: Obtención del material. 3: Digitalizar material
2: Diseño	4: Armado de la estructura del OVA y de la Aplicación.
3: Desarrollo.	5: Armado. 6: Construcción de la aplicación
4: Evaluación.	7: Evaluación del OVA.
5: Implantación.	8: Integrar el OVA a un sistema de gestión de aprendizaje.

Fuente: Tovar, Bohórquez, & Puello (2014)

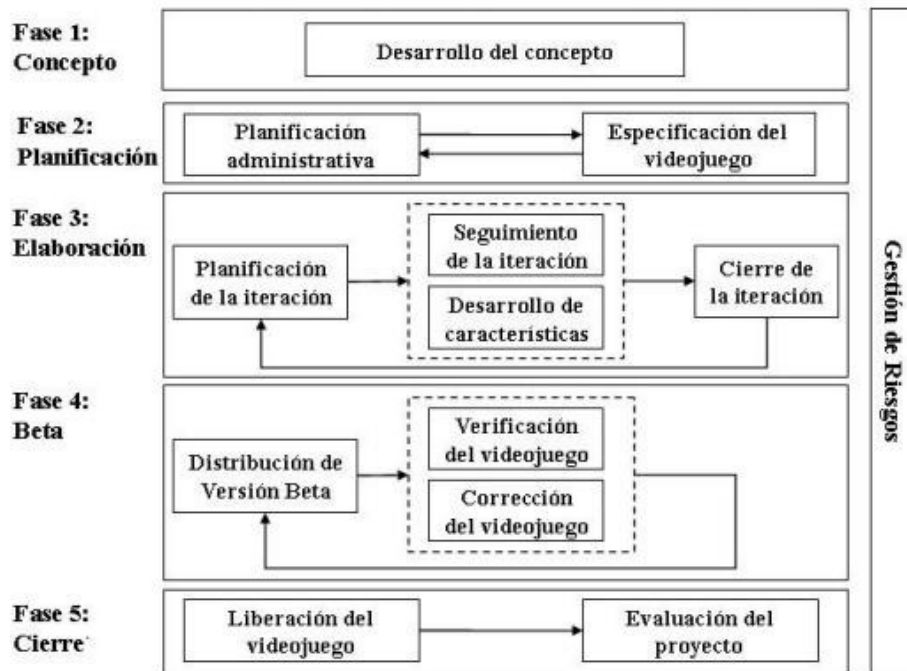
### 1.2.6 Metodología SUM

Callisaya (2016) indicó que esta metodología es idónea para el desarrollo de videojuegos basados en la calidad, tiempo y costo especificado. SUM está basada en la metodología SCRUM, además puede ser complementada fácilmente con otras metodologías de desarrollo según sea las necesidades. La metodología SUM presenta seis fases, se detalla a continuación:

- **Fase de Concepto:** En esta fase se define los aspectos del negocio y los requerimientos mediante reuniones con el cliente.
- **Fase de Planificación:** Se elabora el cronograma, el presupuesto y el alcance del proyecto. Se prioriza los requerimientos funcionales y no funcionales del producto.
- **Fase de Fuente:** En esta fase se desarrolla e implementa el producto en base a los requerimientos y características definidos en las fases anteriores.
- **Fase Beta:** Esta fase tiene como objetivo detectar y eliminar los defectos encontrados en el producto.
- **Fase de Cierre:** En esta fase se entrega la versión final del producto al cliente, correctamente validado y funcionando.
- **Fase de Gestión de Riesgos:** Se mitiga los problemas detectados según el plan de contingencia establecido.

Gemserk (2012) mencionó que los roles de esta metodología son cuatro:

- **Cliente:** Este rol se encarga de establecer y validar el concepto del producto, el plan de proyecto y los hitos.
- **Productor Interno:** Se asegura que las actividades del proyecto se estén cumpliendo bajo lo establecido.
- **Equipo de Desarrollo:** El equipo está conformado por programadores, diseñadores, animadores gráficos y sonidistas.
- **Verificador Beta:** Su objetivo principal es verificar las funcionalidades del primer ejecutable del producto.



**Figura 8.** Metodología SUM

Fuente: Gemserk (2012)

### 1.3 Definición de términos básicos

- **Realidad virtual:** Es una interfaz de usuario que soporta las simulaciones e interacciones en tiempo real a través de canales visuales, auditivos, táctiles, entre otros (Cabero & Barroso, 2016).
- **Recursos didácticos:** Vínculo entre las palabras y la realidad para medios educativos con la finalidad de influenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje (Sarmiento & Angulo, 2015).
- **Cognitivo:** Habilidad y capacidad desarrolladas del ser humano mientras interactúan con el mundo (Barrios, 2016).
- **Códigos QR:** Código de respuesta rápida que permite almacenar información dentro de su matriz de puntos (Cabero & Barroso, 2016).
- **Objetos 3D:** Modelo de desarrollo proyectado en tres dimensiones (PTC Inc., 2018).
- **Scene:** Es el contexto donde se integra los elementos 3D, 2D y sonidos para la aplicación (PTC Inc., 2018).
- **Transform:** Componente de Unity para determinar la posición, rotación y escala de cada objeto dentro de la escena (PTC Inc., 2018).

- **AudioTrack:** Es una pista de línea que reproduce clips de audio dentro de Unity (PTC Inc., 2018).
- **Image Target:** Es la representación de las imágenes de Vuforia que se pueden detectar y rastrear (PTC Inc., 2018).
- **Sprites:** Son objetos gráficos 2D que también son usadas como texturas estándar en objetos 3D (PTC Inc., 2018).
- **Material:** Son definiciones de como la superficie debería ser renderizada, incluyendo referencias a texturas utilizadas (PTC Inc., 2018).

## CAPÍTULO II METODOLOGÍA

El tipo de investigación que se empleará en este proyecto será la investigación aplicada, ya que se empleará los conocimientos adquiridos durante la etapa universitaria para aplicarlo a una problemática en específico detectado en el sector educativo.

### 2.1 Materiales

Para el desarrollo e implementación del proyecto se utilizarán los siguientes recursos:

#### 2.1.1 Recursos Humanos

En la Tabla 4 se detalla el personal encargado del proyecto.

**Tabla 4.** Recursos Humanos

Responsable	Rol
Elenita Romero Valle	Cliente
Martin Isaac Holguin Gutierrez	Verificador Beta
Luisa Fiorella Morán Calixto	Productor Interno
Javier Francisco Arias Guerrero	Equipo de Desarrollo

Elaboración: Los autores

#### 2.1.2 Hardware

En la Tabla 5 se presenta los requerimientos de Hardware para el funcionamiento de la solución implementada.

**Tabla 5.** Requerimiento de Hardware

Nombre del Recurso	Versión	Descripción
Equipo móvil Samsung	Galaxy S7	Android 7.0 - Pantalla 5.5"
Laptop Lenovo	G580	Intel i5 - 4GB RAM - 500GB Disco Duro
Laptop Toshiba	L45	Intel i5 - 4GB RAM - 500GB Disco Duro
Laptop Asus	X510UF	Core i7 - 8GB RAM - 1TB Disco Duro
Impresora	M4345	Laser
Tablet	AOC	Android 5.1 - Pantalla 7"
Proyector Epson	Power Lite S39	Powerlite S41+

Elaboración: Los autores



### 2.1.3 Software

En la Tabla 6 se presenta los requerimientos de software para el funcionamiento de la solución.

**Tabla 6.** Requerimientos de Software

Recurso	Versión	Descripción
Windows	7 y 10	Sistema operativo donde se desarrollará la aplicación
Android	5.1	Sistema operativo donde se desplegará la aplicación
PlayStore	-	Plataforma de distribución de aplicaciones Android
Vuforia	7.2	Librería para funcionamiento de Realidad Aumentada
Blender	2.79b	Aplicación de Modelado y diseño 3D
Unity 3D	2018.2.2f1	Motor de Videojuego multiplataforma
Visual Studio	2017	Entorno de Desarrollo Integrado
Illustrator	2017	Software para la realización de diseño en 2D
Audacity	2.2.2	Software utilizado para la grabación y edición de audios

Elaboración: Los autores

### 2.1.4 Costos del Proyecto

En las Tablas 7, 8 y 9 se presentan el presupuesto de la solución.

**Tabla 7.** Costo personal del Proyecto

Rol	Costo Mensual	Meses	Costo Total
Verificador Beta	(2,000)	1	0
Productor Interno	1,200	4	4,800
Equipo de Desarrollo	1,000	4	4,000
Total			S/. 8,800

Elaboración: Los autores

**Tabla 8.** Costo de Inversión del Software

Software	Costo
PlayStore	87
Vuforia	1,490
Blender	0
Unity 3D	0
Visual Studio	0
Illustrator	65
Audacity	0
<b>Total</b>	<b>S/. 1,642</b>

Elaboración: Los autores

**Tabla 9.** Costo de Inversión del Hardware

Hardware	Costo
Equipo móvil Samsung	870
Laptop Lenovo	1,990
Laptop Toshiba	2,200
Laptop Asus	2,900
Proyector Epson	1,549
Tablet	399
Impresora	250
<b>Total</b>	<b>S/. 10,158</b>

Elaboración: Los autores

### 2.1.5 Cronograma del Proyecto

El cronograma que se ha realizado para las actividades de este proyecto se detalla en la tabla 10 que se muestra a continuación, y además en el anexo 23 y 24 se muestran el diagrama de Gantt e hitos del proyecto respectivamente.

**Tabla 10.** Cronograma del Proyecto

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
<b>GAMIFICACION Y REALIDAD AUMENTADA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN EL CURSO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA LOS ALUMNOS DE NIVEL PRIMARIO DEL COLEGIO INDEPENDENCIA</b>	<b>417 horas</b>	<b>mié 01/08/18</b>	<b>vie 12/10/18</b>
<b>Fase de Conceptualización</b>	<b>35 horas</b>	<b>mié 01/08/18</b>	<b>mar 07/08/18</b>
Definir los stakeholders del proyecto	2 horas	mié 01/08/18	mié 01/08/18
<b>Matriz de interesados</b>	1 hora	mié 01/08/18	mié 01/08/18
Identificación de necesidades del cliente	7 horas	vie 03/08/18	vie 03/08/18
Definir la visión del producto	3 horas	lun 06/08/18	lun 06/08/18
Definir las características, elementos y gameplay del producto	5 horas	mié 08/08/18	mié 08/08/18
Establecer las tecnologías y herramientas para el desarrollo del producto	3 horas	mié 08/08/18	mié 08/08/18
Elaboración de prototipos	12 horas	jue 09/08/18	vie 10/08/18
<b>Game Design</b>	2 horas	lun 13/08/18	lun 13/08/18
<b>Fase de Planificación</b>	<b>43 horas</b>	<b>mar 14/08/18</b>	<b>mar 21/08/18</b>
Elaboración del cronograma del proyecto	4 horas	mar 14/08/18	mar 14/08/18
<b>Project Charter</b>	1 hora	mié 15/08/18	mié 15/08/18
Elaboración del presupuesto del proyecto	5 horas	jue 16/08/18	jue 16/08/18
<b>Costos del proyecto</b>	1 hora	jue 16/08/18	jue 16/08/18
Definir el alcance del proyecto	4 horas	vie 17/08/18	vie 17/08/18
Definir el equipo de trabajo	1 hora	vie 17/08/18	vie 17/08/18
<b>Recursos del proyecto</b>	1 hora	vie 17/08/18	vie 17/08/18
Estimar y priorizar características del producto	4 horas	lun 20/08/18	lun 20/08/18
<b>Elaboración de plan de proyecto</b>	3 horas	mar 21/08/18	mar 21/08/18
<b>Fase de Elaboración</b>	<b>199 horas</b>	<b>mié 22/08/18</b>	<b>mar 25/09/18</b>
Establecer las reglas constitutivas del producto	3 horas	mié 22/08/18	mié 22/08/18
Elaborar los diseños 2D y 3D	60 horas	jue 23/08/18	lun 03/09/18
Realización de texturas	8 horas	mar 04/09/18	mar 04/09/18
Realizar las animaciones de los diseños	1 hora	mié 05/09/18	mié 05/09/18
Definición de targets	5 horas	jue 06/09/18	jue 06/09/18
Codificar las características del producto en base a los requerimientos	96 horas	vie 07/09/18	lun 24/09/18
Integración de diseños, animaciones y programación	2 horas	mar 25/09/18	mar 25/09/18
<b>Arquitectura</b>	1 hora	mar 25/09/18	mar 25/09/18

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
Elaboración de pruebas unitarias	3 horas	mar 25/09/18	mar 25/09/18
Primer ejecutable del producto	2 horas	mar 25/09/18	mar 25/09/18
<b>Fase de Verificación Beta</b>	<b>57 horas</b>	<b>mié 26/09/18</b>	<b>vie 05/10/18</b>
Definir aspectos del producto a validar	5 horas	mié 26/09/18	mié 26/09/18
Validar características del primer ejecutable	16 horas	jue 27/09/18	vie 28/09/18
Reporte de resultados	1 hora	vie 28/09/18	vie 28/09/18
Realizar correcciones del proyecto	30 horas	lun 01/10/18	jue 04/10/18
Entregable final del producto	3 horas	jue 04/10/18	vie 05/10/18
<b>Fase de Cierre</b>	<b>24 horas</b>	<b>vie 05/10/18</b>	<b>mar 09/10/18</b>
Elaboración de manual de usuario	8 horas	vie 05/10/18	vie 05/10/18
Manual de usuario	2 horas	vie 05/10/18	lun 08/10/18
Realizar capacitación a los docentes sobre funcionalidades del producto	8 horas	mar 09/10/18	mar 09/10/18
<b>Fase de Gestión de Riesgos</b>	<b>25 horas</b>	<b>mar 09/10/18</b>	<b>vie 12/10/18</b>
Identificar riesgos en cada etapa del proyecto	8 horas	mar 09/10/18	mié 10/10/18
Monitorear los riesgos	5 horas	mié 10/10/18	jue 11/10/18
Priorizar los riesgos	3 horas	jue 11/10/18	jue 11/10/18
Matriz de riesgos	1 hora	vie 12/10/18	vie 12/10/18

Elaboración: Los autores

## 2.2 Método

### 2.2.1 Selección de la Metodología

Para la elección de la metodología que se usará en el desarrollo del proyecto, se realizó un cuadro comparativo de las metodologías para definir la metodología que se adapte al desarrollo del proyecto.

**Tabla 11.** Comparativa de Metodologías

Criterios	Metodologías			Ideal
	UP4VED	AODDEI	SUM	
Ideal para proyectos de corto tiempo	1	2	3	<b>3</b>
Adaptable a cambios durante el desarrollo del proyecto	2	1	3	<b>3</b>
Participación del cliente con el equipo de trabajo	3	2	3	<b>3</b>
Enfocado a aplicaciones de entorno virtual	3	3	3	<b>3</b>
Contiene diseño, desarrollo y documentación	3	3	3	<b>3</b>
Gestión de riesgos	2	2	3	<b>3</b>
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>18</b>

Elaboración: Los autores

Después de haber hecho la comparación entre las metodologías, podemos concluir que la metodología SUM es la idónea para poder desarrollar e implementar el presente proyecto, el cual brinda mejora continua y flexibilidad a lo largo del desarrollo del proyecto, para equipos pequeños en proyectos de corta duración.

### 2.2.2 Metodología SUM

Esta metodología tiene como objetivo desarrollar videojuegos en el tiempo y costo planificado al inicio del proyecto, administrando eficientemente los recursos para lograr una alta productividad. Esta metodología es desarrollada por equipos pequeños en proyectos menores a un año, a su vez se mantiene la participación constante del cliente dentro del proyecto.

### 2.2.2.1 Fases de la metodología

#### Fase 1: Levantamiento de información

Se ha incluido esta fase adicional para recolectar información correspondiente de la institución, a fin de detectar ineficiencias o propuestas de mejoras a través de entrevistas, cuestionarios, entre otros.

- Situación actual
- Reuniones con el cliente
- Técnicas para levantamiento de información

#### Fase 2: Conceptualización

En esta fase se conceptualiza el contenido del aplicativo especificado a través de definiciones: de aspecto del negocio, técnicos y de aplicativo.

**a) Desarrollo del Concepto:** En esta actividad se desarrolla la conceptualización de la herramienta educativa, dividida en de tres tareas:

- **Definir aspectos de Negocio:** Definir al público objetivo que está orientado la herramienta educativa y el mecanismo de monetización.
- **Definir aspectos técnicos:** Determinar la plataforma que soportará el juego y la tecnología (hardware, software y/o herramientas) utilizadas en su desarrollo.
- **Definir aspectos del aplicativo:** Se define el nombre, el género, la visión, es decir lo que se pretende lograr, ambientación, mecánica, también llamada game play, y las características generales del aplicativo.

#### Fase 3: Planificación

Esta fase tiene dos objetivos principales: planificar las fases del proyecto y especificar los requerimientos a implementar de la herramienta educativa.

**a) Planificación Administrativa:** Se define los objetivos del proyecto y los diversos elementos del plan de proyecto (cronograma, costos y duración de actividades del proyecto). Además, en este punto también

se detalla las especificaciones y/o limitaciones del proyecto y los objetivos del producto.

- **Definir equipo de desarrollo:** Se identifica cuantos especialistas se necesitan para cumplir con los requerimientos del proyecto y, se definen los responsables de los artefactos según la metodología especificada.
  - **Definir cronograma:** Se definen las actividades, la duración de éstas y las fechas en que se realizará.
  - **Definir presupuesto:** Se define el costo total del proyecto, por ejemplo, costos de hardware, software, entre otros y, se realiza una planificación de los recursos económicos necesarios para el desarrollo del proyecto.
  - **Definir objetivos del producto:** Se define lo que se desea lograr con el desarrollo e implementación del producto.
  - **Especificaciones del proyecto:** Se ha incluido este punto adicional para detallar las precondiciones y limitaciones generales del proyecto.
- b) Especificación del aplicativo:** El fin de esta actividad es describir, estimar y priorizar cada uno de los requerimientos:
- **Especificación de requerimientos:** Se determinan los requerimientos específicos y se clasifican en requerimientos funcionales y no funcionales.
  - **Estimación de requerimientos:** Se estima el tiempo que se requiere para realizar los requerimientos de la herramienta educativa.
  - **Priorización de requerimientos:** Se determina el orden en el cual deben ser desarrolladas los requerimientos del aplicativo de modo que maximiza su valor.

#### **Fase 4: Elaboración**

El objetivo de esta fase es desarrollar e implementar el aplicativo por “n” iteraciones, inicialmente se realiza la planificación y por cada iteración se realiza el desarrollo, el seguimiento, y el cierre. Al finalizar cada iteración se

valida el avance del proyecto, lo cual permite realizar cambios a tiempo y tomar decisiones para cumplir con los plazos planificados.

- a) **Planificación de Iteración:** Se define los objetivos de la iteración, se seleccionan las características que contendrá la iteración, y finalmente se realiza un refinamiento de las características especificadas por cada iteración.
  - **Definir objetivo:** Se especifica los objetivos de la iteración.
  - **Seleccionar características:** Se seleccionan las características a desarrollar en cada iteración.
  - **Refinar características:** Se especifican, de forma técnica y entendible para el equipo de desarrollo, las características seleccionadas por cada iteración.
- b) **Desarrollo de la iteración:** Se desarrollan las características planificadas para la iteración.
- c) **Seguimiento de la Iteración:** Se mantiene la visión y el control de la iteración en base a los objetivos planteados y se toman las acciones necesarias en caso de la ocurrencia de problemas.
- d) **Cierre de la iteración:** Se evalúa el estado del aplicativo, de la iteración y se actualiza el plan de proyecto.
  - **Evaluar iteración:** Se evalúa el cumplimiento de la iteración.

#### **Fase 5: Versión Beta**

Se evalúa y ajusta los distintos aspectos del aplicativo para eliminar la mayor cantidad de errores, liberando distintas versiones del aplicativo para verificar su correcto funcionamiento. Ello se realiza por “n” iteraciones.

- a) **Planificación de la iteración:** Se define el plan de cada iteración de esta etapa, que consta de los objetivos y de las características a tomar en cuenta para ser verificados por el cliente.
- b) **Verificación del aplicativo:** Se verifica la versión beta del aplicativo y se reportan los errores.
- c) **Corrección del aplicativo:** Si se encuentra errores dentro del aplicativo, se priorizan y determinan los cambios a realizar y se modifican de acuerdo con su prioridad.



## Fase 6: Cierre

- a) **Liberación del aplicativo:** Se realiza una tarea en la que se construye la versión final del aplicativo, es decir el producto final.
- b) **Aceptación del Producto Final:** Se ha agregado este punto adicional, para obtener la conformidad del cliente.

## Fase 7: Gestión de Riesgos

Esta fase se realiza desde iniciar hasta finalizar el proyecto para poder minimizar problemas e impacto que pueda producir realizando un seguimiento de cada fase.

- a) **Identificar y monitorear riesgos:** Se identifican los riesgos detectados a lo largo del desarrollo del proyecto y se establece un plan de acción de acuerdo a los riesgos identificados.

### 2.2.2.2 Roles

En la tabla 12 se describe las actividades establecidas por cada rol dentro del desarrollo del producto.

**Tabla 12.** Roles y actividades según SUM

Rol	Descripción
<b>Cliente</b>	<p>Específica y mantiene la visión del videojuego. Durante el proyecto el cliente:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Define el presupuesto del proyecto</li><li>• Estima las características del aplicativo</li><li>• Evalúa el postmortem</li><li>• Identifica los riesgos y prioriza los errores a corregir</li><li>• Define, valida y monitorea la iteración</li><li>• Valida y verifica el aplicativo</li></ul>
<b>Productor Interno</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Planifica y ejecuta el proyecto.</li><li>• Especifica y estima las características.</li><li>• Priorizar, mejora y selecciona características.</li><li>• Mantiene comunicación con el cliente.</li></ul>
<b>Verificador Beta</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizan la verificación funcional del aplicativo, participando en la etapa beta del proyecto y se obtiene la primera versión completa.</li></ul>

Rol	Descripción
<b>Equipo de Desarrollo</b>	<p>Guía el desarrollo, promueve las buenas prácticas e interactuar con los clientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Diseñador del juego:</b> Diseña el gameplay, historia, ambientación, personajes, niveles y elementos del aplicativo manteniendo balanceado la dificultad y aprendizaje entre el juego y el jugador.</li> <li>• <b>Programador:</b> Implementa el software que compone el aplicativo y realiza el diseño de software necesario para poder realizar el desarrollo y posteriormente verificarlo. Además, debe tener conocimientos de diseño de software, implementación y verificación.</li> <li>• <b>Artista sonoro:</b> Mezcla los sonidos que va de acuerdo a lo que el jugador está viendo.</li> <li>• <b>Artista Gráfico:</b> Trabajan con los diseñadores para hacer visibles sus ideas y colaborar con los programadores e integrar los gráficos en el juego.</li> </ul>

Elaboración: Los autores

### 2.2.2.3 Artefactos

En la tabla 13 se nombra y describe los artefactos que serán realizados en el desarrollo del producto.

**Tabla 13.** Artefactos según SUM

Artefacto	Descripción
<b>Concepto del juego</b>	Documento que registra las características, limitaciones, temática y propósito del aplicativo
<b>Plan del proyecto</b>	El propósito es proporcionar la información necesaria para controlar el proyecto
<b>Medidas</b>	Registro de las medidas basadas en las métricas definidas
<b>Cambios priorizados</b>	Listas de cambios realizados en la versión beta del producto
<b>Riesgos del proyecto</b>	En este documento se realiza la matriz de riesgos, se identifica los de mayor importancia, y se realiza un plan de contingencia.

Elaboración: Los autores

## CAPÍTULO III

### DESARROLLO DEL PROYECTO

En este capítulo se mostrará las fases del desarrollo del producto según la metodología que se ha seleccionado anteriormente.

#### 3.1 Fase 1: Levantamiento de información

En esta fase se indica la situación actual de la institución, las reuniones que se tuvo con el cliente y las técnicas que se utilizaron para el levantamiento de información.

##### **Situación Actual**

El centro educativo particular “Independencia”, ubicado en Av. Paseo de la República 4900 en el distrito de Miraflores es una institución con 58 años de trayectoria. Esta institución se dedica a la enseñanza del nivel inicial, nivel primario y nivel secundario. Está conformada por la directora, docentes y secretaria.



**Figura 9.** Colegio Independencia  
Elaboración: Los autores

La institución educativa cuenta con espacios físicos para el desarrollo de clases, laboratorio de cómputo, y un espacio para que los alumnos realicen sus actividades físicas. El desarrollo de las clases tiene una duración de 7 horas de lunes a viernes, ocasionando muchas veces agotamiento en los alumnos o falta de interés. Es por ello, que la institución está en búsqueda de realizar clases amenas e interactivas. Se ha escogido el curso de Ciencia y Tecnología por contener temas en donde más dificultad presentan los alumnos. El curso tiene una duración de 2 horas al día y 4 horas a la semana. La metodología de enseñanza en este curso es de manera tradicional. El docente explica el contenido del tema según la malla curricular del curso, utilizando recursos como pizarra e imágenes. Como apoyo durante la clase se tiene el libro del curso, este libro contiene una explicación detallada de los temas y cuestionarios que sirve para comprobar si el estudiante ha comprendido los conceptos explicados. Los temas presentados en el curso de Ciencia y Tecnología se mostrarán a detalle en el anexo 2.



**Figura 10.** Clase de Ciencia y Tecnología - 6° de Primaria  
Elaboración: Los autores

## Reuniones con el cliente

Se tuvo seis reuniones con el cliente a lo largo del desarrollo del producto (Anexo 25).

**Tabla 14.** Objetivo de Reuniones

Primera Reunión	• Definir el alcance del proyecto
Segunda Reunión	• Especificación de requisitos.
Tercera Reunión	• Prototipos y evaluación a los alumnos antes de implementar el aplicativo
Cuarta Reunión	• Demo para obtener la validación por parte de la directora y el docente
Quinta Reunión	• Presentación de producto final
Sexta Reunión	• Capacitación a los docentes en general y al docente con conocimientos técnicos

Elaboración: Los autores

## Técnicas para levantamiento de información

Para el levantamiento de información de la institución se ha realizado:

- a) **Entrevistas:** A lo largo del desarrollo del proyecto, se ha realizado constantes entrevistas al docente del curso de Ciencia y Tecnología y a la directora de la institución. A través de las entrevistas, se entendió principalmente sus necesidades, y los aspectos a considerar para la construcción de la solución propuesta.
- b) **Cuestionarios:** Se midieron los conocimientos a un grupo de estudiantes con respecto al curso de Ciencia y Tecnología mediante cuestionarios para definir los temas que se incluirán en el desarrollo del proyecto. Después de la implementación del aplicativo, se realizó un cuestionario a otro grupo de estudiantes basado en los temas del aplicativo para validar que la implementación haya sido de utilidad para el estudiante. (Anexo 4)
- c) **Encuestas:** Se realizaron encuestas al docente y al alumno con la finalidad de conocer que tan relacionado está con la tecnología y con cuanta frecuencia la utilizan. (Anexo 5)

## 3.2 Fase 2: Conceptualización

En esta fase se obtendrá el documento de concepto del aplicativo, para ello se especificará los aspectos del aplicativo, los aspectos técnicos y los aspectos del negocio. (Anexo 6)

### 3.2.1 Desarrollo del Concepto

#### 3.2.1.1 Definir aspectos del negocio

- a) **Público objetivo:** Para realizar el análisis e identificar los involucrados del proyecto se ha requerido el organigrama de la institución educativa Independencia, y en base a ello identificar los actores del proyecto con la finalidad de conocer los beneficios que obtendrían con el desarrollo del aplicativo. (Anexo 1)

Como resultado de analizar el organigrama del centro educativo Independencia, se obtiene el análisis de involucrados.

**Tabla 15.** Análisis de Involucrados

	Involucrados	Intereses	Sin el Aplicativo	Con el Aplicativo
Análisis de Involucrados	Alumnos de quinto, sexto (sección A y B) de primaria	Aumentar la motivación y participación a través de clases interactivas	Bajo interés, concentración y participación	Alumnos con mayor interés, participación y concentración mediante clases innovadoras
	Docente de Ciencia y Tecnología	Desarrollar clases con estrategias didácticas mediante la tecnología	Desarrollo de clases monótonas, tradicionales, con poca interacción con los alumnos	Clases innovadoras e interactivas, con mayor interacción con los alumnos

Análisis de Involucrados	Involucrados	Intereses	Sin el Aplicativo	Con el Aplicativo
	Director de la institución educativa Independencia	Introducir tecnología a uno de los procesos fundamentales de la institución educativa	Alto índice de estudiantes con poca motivación e interés en el curso.	Mayor prestigio a la institución educativo debido a la inclusión de tecnología como parte del aprendizaje de los alumnos
	Padres de Familia	Estudiantes que realicen el proceso de aprendizaje de manera eficaz	Estudiantes con poco interés en la materia, con bajas calificaciones.	Estudiantes con mayor motivación en la materia. Interés por seguir aprendiendo la temática.

Elaboración: Los autores

- b) **Mecanismo de monetización:** El aplicativo irá orientado a los alumnos de primaria del centro educativo Independencia, y será gratis.

### 3.2.1.2 Definir aspectos técnicos

#### a) Plataformas del aplicativo

- **Tablet:** El aplicativo se podrá visualizar desde una tablet. Para ello es necesario que el dispositivo esté conectado a internet y tenga el sistema operativo Android /IOS.
- **Dispositivo móvil:** El aplicativo se podrá visualizar desde un dispositivo móvil de gama media o alta. Para ello es necesario que el dispositivo esté conectado a internet y tenga el sistema operativo Android /IOS.

#### b) Hardware, Software y Herramientas

El hardware, software y herramientas utilizados en este proyecto se detallan a continuación.

- **Hardware:** Los materiales tecnológicos físicos que se utilizaron en el desarrollo del proyecto se detallan a continuación.

**Tabla 16.** Recursos de Hardware

Nombre del Recurso	Descripción	Utilidad	Recursos Humanos
Equipo móvil Samsung	Galaxy S7 – Android 6.0 Pantalla 5.5”	Utilizado para mostrar la tecnología de realidad aumentada y del juego	Docente Alumno
Laptop Lenovo	4GB RAM / 500GB Disco Duro	Utilizado para mostrar la tecnología de realidad aumentada y del juego	Docente
Laptop Toshiba	4GB RAM 500GB Disco Duro	Utilizado para mostrar la tecnología de realidad aumentada y del juego	Docente
Laptop Asus	8GB RAM 1TB Disco Duro	Utilizado para mostrar la tecnología de realidad aumentada y del juego	Docente
Proyector Epson	Powerlite S41+	Equipo utilizado para proyectar la realidad aumentada a toda la clase	Docente

Elaboración: Los autores

- **Software:** Son los programas que se utilizaron para el desarrollo del proyecto se detallan a continuación. Se especifica los recursos materiales, descripción de éstos, utilidades y recursos humanos encargados de utilizar el software especificado.

**Tabla 17.** Recursos de Software

Recursos materiales	Descripción	Utilidad	Recursos Humanos
Windows 10 y 7	Sistema operativo del desarrollo	Se realizará el desarrollo del proyecto	Todos
Android 5.1	Sistema operativo de la aplicación	Se requerirá para poder interactuar con la aplicación	Todos



Recursos materiales	Descripción	Utilidad	Recursos Humanos
Google Play Store	Plataforma de distribución de aplicaciones Android	Desde esta plataforma, el usuario podrá descargar la aplicación	Docente Alumnos
Vuforia	Librería para funcionamiento de Realidad Aumentada	Esta librería será incluida para el desarrollo de la realidad aumentada, dentro del aplicativo.	Equipo de desarrollo (desarrollador)
Blender	Aplicación de Modelado y diseño 3D	Esta herramienta será utilizada para realizar los diseños en 3D	Equipo de desarrollo (diseñador)
Illustrator	Aplicación de Modelado y diseño 2D	Esta herramienta será utilizada para realizar los diseños en 2D	Equipo de desarrollo (diseñador)
Unity 3D	Motor de Videojuego multiplataforma	Utilizado como plataforma de integración de los componentes del aplicativo (desarrollo, diseño, animación, sonido)	Equipo de desarrollo (desarrollador)
Visual Studio 2017	Entorno de Desarrollo Integrado	Utilizados para la codificación del aplicativo(scripts)	Equipo de desarrollo (desarrollador)
Audacity	Editor de archivos de sonido y música	Utilizado para la edición de los audios utilizados en el aplicativo	Equipo de desarrollo (sonidista)

Elaboración: Los autores

- **Herramientas:** Las herramientas utilizadas para el desarrollo de este proyecto se detallan a continuación:

**Tabla 18.** Herramientas para el desarrollo del proyecto

Herramienta	Descripción	Utilidad	Recursos Humanos
<b>Ms Office</b>	Software que permite realizar los documentos y presentación del proyecto	Herramienta utilizada para realizar el informe del proyecto y anexos.	Productor interno Equipo de desarrollo
<b>Ms Project</b>	Software que permite realizar el cronograma, las actividades, y los recursos del proyecto	Herramienta utilizada para realizar el cronograma, costos de los recursos, alcance del proyecto.	Productor interno Cliente (directora de la institución)
<b>Gmail</b>	Medio de comunicación para el envío de correos y chats	Herramienta utilizada para coordinaciones del avance del proyecto, pactar reuniones.	Productor interno Equipo de desarrollo
<b>Google Drive</b>	Repositorio de documento, diagramas e imágenes	Repositorio empleado para almacenar la documentación del proyecto.	Productor interno Equipo de desarrollo Cliente
<b>Hang out</b>	Medio de comunicación de mensajes instantáneos y video llamadas	Herramienta utilizada para analizar el avance del proyecto a distancia.	Productor interno Cliente
<b>Bizagui</b>	Modelador de procesos	Herramienta utilizada para modelar los procesos del proyecto	Equipo de desarrollo

Elaboración: Los autores

### 3.2.1.3 Definir aspectos del aplicativo

- a) **Nombre del aplicativo:** El aplicativo se llamará: **Juega con ciencia**
- b) **Género:** Aplicativo con fines educativos y evaluativo.
- c) **Propósito del aplicativo:** La finalidad del desarrollo de este aplicativo es principalmente incluir la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje, de manera que las estrategias didácticas empleadas en el centro educativo sean innovadoras y ayuden al estudiante y al docente en este proceso.

Lo que se espera finalmente, es que los docentes puedan continuar con este tipo de estrategia didáctica en todos los cursos, de manera que los estudiantes tengan mayor interés en la materia y aprendan de manera interactiva.

- d) **Ambientación y/o resumen del aplicativo: “Juega con ciencia”** es un aplicativo que contiene realidad aumentada y un juego educativo de ecosistemas, flora y fauna. Los 9 ecosistemas: Ecosistema desértico, costero, de humedales, de ríos, de bosques, marino, de lagos, de matorrales y de selvas, encontrados en el libro de Ciencia y tecnología, se podrá visualizar a través de objetos virtuales en 3D mediante realidad aumentada. Luego de la visualización de los objetos, se pondrá a prueba sus conocimientos a través de un juego. Este juego está diseñado en 2D y, se realizó en varios escenarios de los ecosistemas en mención, mostrando en cada nivel y en realidad aumentada diferentes elementos de flora y fauna, para que el estudiante lo asocie al ecosistema al que pertenece. Cada vez que el estudiante logre pasar de nivel, el estudiante podrá visualizar distintos animales a través de realidad aumentada. Además, podrán visualizar los puntajes obtenidos, y de aumentar su competitividad.
- e) **Mecánica del aplicativo:** Cuando el aplicativo inicie, se mostrará dos opciones: Realidad aumentada y el juego. Cuando seleccione la opción de realidad aumentada, se deberá enfocar la imagen de cada ecosistema encontrado en el libro de Ciencia y tecnología para poder visualizarse. El usuario podrá manipular este entorno a través del dispositivo que utilice, agrandando la visualización del objeto y rotando la visualización del objeto.

Cuando seleccione la opción de juego, se iniciará en el nivel 1 y finaliza en el nivel 9: desierto, costa, humedal, río, bosque, mar, lago, matorrales y selva. Se pondrá a prueba el conocimiento del estudiante, para ello se realizará una pregunta por nivel y como opciones se mostrarán elementos de los ecosistemas (flora, fauna, entre otros). El participante deberá seleccionar los elementos pertenecientes a cada ecosistema. Por cada nivel se dará un tiempo determinado para seleccionar los elementos correctos y pasar de nivel. La cantidad de elementos va aumentando al pasar de nivel. Además, al pasar de nivel se podrá visualizar los distintos animales mediante realidad aumentada.

**f) Características Generales:**

1. Los alumnos podrán interactuar con elementos virtuales que se verán reflejados en base a los libros de la materia.
2. Los alumnos podrán visualizar la cantidad de estrellas acumuladas según su desempeño.
3. Si el alumno responde correctamente podrá seguir avanzando de nivel, y podrá utilizar la opción de visualizar realidad aumentada de animales
4. En el juego del aplicativo, cada nivel tendrá un medidor de tiempo.
5. El aplicativo, mostrará mensajes de error cuando las respuestas no son correctas y mensajes de éxito cuando el alumno respondió correctamente.
6. Los maestros y alumnos podrán acceder a la herramienta desde cualquier dispositivo (móvil y tablet) y desde cualquier sistema operativo.

**3.3 Fase 3: Planificación**

En esta fase se realizará la planificación administrativa y la especificación del aplicativo.

**3.3.1 Planificación Administrativa**

En esta actividad se definirá el equipo de desarrollo que formará parte del proyecto, el cronograma incluyendo la duración de las actividades, el

costo total del proyecto, las especificaciones y/o limitaciones del proyecto y, los objetivos del producto. El plan de proyecto se especifica en el anexo 7.

a) **Equipo de desarrollo:** El equipo que se ha requerido para el desarrollo del proyecto son los siguientes:

**Tabla 19.** Equipo de Desarrollo

Rol	Actividades	Artefactos
Productor interno	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir los objetivos del proyecto</li> <li>Coordinar las reuniones con el cliente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Concepto del juego</li> <li>Plan de proyecto</li> <li>Plan de iteración</li> <li>Lista de riesgos</li> </ul>
Verificador Beta	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detectar errores y verificar las funcionalidades de la realidad aumentada y del juego en la versión de prueba del producto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medidas</li> </ul>
Equipo de desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Codificar el aplicativo.</li> <li>Realizar los diseños 2D y 3D</li> <li>Realizar las animaciones.</li> <li>Inclusión de sonido.</li> <li>Estimar y realizar las actividades dentro del tiempo y costos especificados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Concepto del juego</li> <li>Plan de iteración</li> <li>Lista de riesgos</li> <li>Lista de cambios</li> </ul>
Cliente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valida el concepto del juego</li> <li>Aprobar los planes del proyecto y determinar los hitos.</li> <li>Priorizar las características y tareas del producto.</li> <li>Supervisar el cumplimiento de las actividades en cada iteración.</li> <li>Priorizar los errores a corregir.</li> <li>Validar las versiones del producto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Concepto del juego</li> <li>Plan de proyecto</li> <li>Plan de iteración</li> <li>Lista de cambios</li> </ul>

Elaboración: Los autores

b) **Cronograma del Proyecto:** Con respecto al cronograma del proyecto, se estableció fechas para cada actividad que nos permita cumplir con el desarrollo del proyecto y de los entregables. El cronograma realizado

se especificó anteriormente en el capítulo II en el punto 2.1.5: Cronograma del Proyecto.

**c) Costo total del Proyecto:** En cuanto a los costos en esta fase se determinará los recursos que utilizaremos para el desarrollo del proyecto, y se estimará el costo de ellos. Los costos del proyecto que se estimaron se especificaron anteriormente en el capítulo II en el punto 2.1.4: Costos del Proyecto.

**d) Objetivos del Producto:** El producto ha sido desarrollado con la finalidad de:

- Aumentar el interés y concentración de los estudiantes.
- Aumentar la participación de los estudiantes.
- Aumentar la competitividad de los estudiantes.
- Incluir tecnología en la metodología del docente como parte de estrategia de aprendizaje-enseñanza.
- Reforzamiento en el tema de ecosistema, flora y fauna de manera interactiva.
- Expandir esta estrategia de aprendizaje-enseñanza en los demás cursos del centro educativo.

**e) Especificaciones del Proyecto:** Para el desarrollo del proyecto se ha considerado lo siguiente:

1. Recursos: Se contará con los siguientes recursos humanos: Verificador beta, productor interno, equipo de desarrollo y el cliente
2. Territorio: Este proyecto estará orientado al quinto y sexto (sección A y sección B) de nivel de primaria del colegio Independencia.
3. Tiempo: El proyecto se desarrollará aproximadamente en 4 meses, en donde se realizará la metodología, desarrollo y pruebas de la herramienta propuesta.
4. Temática: La herramienta educativa propuesta estará basada en los ecosistemas, fauna y flora dictado en el curso de ciencia y tecnología en el nivel primario del colegio Independencia.
5. Tecnología: El centro educativo Independencia contará con un recurso humano que tenga conocimientos básicos de programación y diseño como mínimo.

6. Capacitaciones: Se realizarán tres capacitaciones, la primera capacitación se realizará a los docentes y a la directora de la institución, y dos capacitaciones al docente con conocimientos de programación (docente de computación).

### **3.3.2 Especificación del aplicativo**

En esta actividad se describirán, estimarán y priorizarán las características que tendrá la herramienta educativa a desarrollar. El documento que especifica a detalle las funcionalidades técnicas a desarrollar del aplicativo se encuentra en el anexo 10.

#### **a) Especificación de requerimientos**

##### **Requisitos funcionales**

- R1: El aplicativo debe de mostrar dos opciones, una de realidad aumentada y otra para acceder al juego.
- R2: El usuario podrá acceder a la tecnología de realidad aumentada seleccionando la opción “Realidad aumentada”.
- R3: El usuario podrá manipular los objetos virtuales por cada ecosistema a través de dispositivos.
- R4: El usuario visualizará los objetos virtuales enfocando los ecosistemas especificados en el libro de la institución.
- R5: El usuario podrá escuchar los sonidos de cada interfaz de realidad aumentada.
- R6: El usuario podrá acceder al juego seleccionado la opción “Jugar”.
- R7: Cuando el usuario ingrese por primera vez, el aplicativo se iniciará en el nivel uno, bloqueando los demás niveles.
- R8: Al pasar al siguiente nivel, el usuario podrá visualizar la cantidad de puntaje obtenido representado por estrellas.
- R9: El usuario deberá de pasar al siguiente nivel seleccionando las respuestas correctas en el periodo de tiempo establecido.
- R10: El usuario podrá escuchar los sonidos de cada elemento de los ecosistemas.

- R11: Al pasar de nivel, se desbloqueará un “logro” es decir por cada nivel resuelto correctamente, el participante podrá ver un animal en realidad aumentada.
- R12: El aplicativo deberá contener una sección que especifique las instrucciones del aplicativo, para guiar al participante la mecánica y el objetivo del juego.
- R13: El aplicativo deberá mostrar un pop up de derrota cuando el usuario no pase al siguiente nivel y un pop up de éxito cuando el usuario logró avanzar al siguiente nivel.
- R14: El usuario deberá de desbloquear la siguiente fase resolviendo la pregunta anterior. De lo contrario no podrá continuar en el juego.
- R15: El aplicativo deberá mostrar dos preguntas de 9 niveles donde irá aumentando la dificultad.
- R16: La dificultad del juego deberá de aumentar cuando se va subiendo de nivel.
- R17: Cuando el usuario seleccione pausa se detendrá el juego
- R18: Si el usuario sale del juego, el aplicativo deberá guardar el nivel y el puntaje que se quedó, para que lo muestre la próxima vez que el usuario ingrese.
- R19: El usuario podrá tener la opción de desactivar el sonido.
- R20: Si el usuario selecciona la opción salir, deberá de retornar al menú principal.

### **Requisitos no funcionales**

- R21: El aplicativo podrá ser ejecutado desde cualquier sistema operativo, en diferentes plataformas: dispositivos móviles y tablets.
- R22: El aplicativo tendrá una resolución óptima en los diferentes sistemas operativos.
- R23: La interfaz deberá ser amigable y entendible.

**b) Estimación de requerimientos:** A continuación, se muestra la estimación por cada requerimiento en la tabla 20, donde la columna tipo **F** es funcional y **FN** es no funcional.



**Tabla 20.** Estimación de Requerimientos

Tipo	Requerimiento	Duración	Responsable
F	R3: El usuario podrá manipular los objetos virtuales de los ecosistemas, fauna y flora a través de dispositivos	8h	Equipo de desarrollo: programador, diseñador, animador
F	R4: El usuario visualizará los objetos virtuales enfocando los ecosistemas especificados en el libro de la institución	6h	Equipo de desarrollo: programador, diseñador, animador
F	R8: Al pasar al siguiente nivel, el usuario podrá visualizar la cantidad de puntaje obtenido representado por estrellas	10h	Equipo de desarrollo: programador
F	R9: El usuario deberá de pasar al siguiente nivel seleccionando las respuestas correctas en el periodo de tiempo establecido	12h	Equipo de desarrollo: programador
F	R11: Al pasar de nivel, se desbloqueará un “logro” es decir por cada nivel resuelto correctamente, el participante podrá ver un animal en realidad aumentada.	15h	Equipo de desarrollo: desarrollador, diseñador
F	R14: El usuario deberá de desbloquear la siguiente fase resolviendo la pregunta anterior. De lo contrario no podrá continuar en el juego.	8h	Equipo de desarrollo: programador
F	R15: El aplicativo deberá mostrar dos preguntas en el nivel fácil, tres preguntas en el nivel intermedio y cuatro preguntas en el nivel difícil	8h	Equipo de desarrollo: desarrollador
F	R18: Si el usuario sale del juego, el aplicativo deberá guardar el nivel y el puntaje que se quedó, para que lo muestre la próxima vez que el usuario ingrese	10h	Equipo de desarrollo: desarrollador

Tipo	Requerimiento	Duración	Responsable
F	R21: El aplicativo podrá ser ejecutado desde cualquier sistema operativo, en diferentes plataformas: dispositivo móvil, tablets.	3h	Equipo de desarrollo: desarrollador
F	R1: El aplicativo debe de mostrar dos opciones, una de realidad aumentada y otra para acceder al juego	4h	Equipo de desarrollo: desarrollador, diseñador
F	R2: El usuario podrá acceder a la tecnología de realidad aumentada seleccionando la opción “Realidad aumentada”	3h	Equipo de desarrollo: desarrollador, diseñador
F	R5: El usuario podrá escuchar los sonidos de cada interfaz de realidad aumentada	5h	Equipo de desarrollo: desarrollador, sonidista
F	R6: El usuario podrá acceder al juego seleccionado la opción “Jugar”	3h	Equipo de desarrollo: desarrollador, diseñador
F	R7: Cuando el usuario ingrese por primera vez, el aplicativo se iniciará en la fase uno, bloqueando las demás fases	4h	Equipo de desarrollo: desarrollador
F	R10: El usuario podrá escuchar los sonidos de cada elemento de los ecosistemas dentro del juego	3h	Equipo de desarrollo: desarrollador, sonidista
F	R12: El aplicativo deberá contener una sección que especifique las instrucciones del aplicativo, para guiar al participante la mecánica y el objetivo del juego	6h	Equipo de desarrollo: desarrollador, diseñador

Tipo	Requerimiento	Duración	Responsable
F	R13: El aplicativo deberá mostrar un pop up de derrota cuando el usuario no pase a la siguiente fase y un pop up de éxito cuando el usuario logró avanzar al siguiente nivel	6h	Equipo de desarrollo: desarrollador, diseñador
F	R16: La dificultad del juego deberá de aumentar cuando se va subiendo de nivel	8h	Equipo de desarrollo: desarrollador
F	R17: Cuando el usuario seleccione pausa se detendrá el tiempo del juego	4h	Equipo de desarrollo: desarrollador
NF	R22: El aplicativo tendrá una resolución óptima en los diferentes sistemas operativos	3h	Equipo de desarrollo: desarrollador
F	R20: Si el usuario selecciona la opción salir, deberá de retornar al menú principal	3h	Equipo de desarrollo: desarrollador
NF	R23: La interfaz deberá ser amigable y entendible	3h	Equipo de desarrollo: desarrollador, diseñador

Elaboración: Los autores

- a) **Priorización de requerimientos:** A continuación, se muestra la priorización de requerimientos en la tabla 21, donde en la columna Tipo **F** es funcional y **FN** es no funcional.

**Tabla 21.** Priorización de Requerimiento

Tipo	Requerimiento	Prioridad
F	R3: El usuario podrá manipular los objetos virtuales de los ecosistemas, fauna y flora a través de dispositivos	Alta
F	R4: El usuario visualizará los objetos virtuales enfocando los ecosistemas especificados en el libro de la institución	Alta
F	R8: Al pasar al siguiente nivel, el usuario podrá visualizar la cantidad de puntaje obtenido representado por estrellas	Alta

Tipo	Requerimiento	Prioridad
F	R9: El usuario deberá de pasar al siguiente nivel seleccionando las respuestas correctas en el periodo de tiempo establecido	Alta
F	R11: Al pasar de nivel, se desbloqueará un “logro” es decir por cada nivel resuelto correctamente, el participante podrá ver un animal en realidad	Alta
F	R14: El usuario deberá de desbloquear la siguiente fase resolviendo la pregunta anterior. De lo contrario no podrá continuar en el juego	Alta
F	R15: El aplicativo deberá mostrar dos preguntas en el nivel fácil, tres preguntas en el nivel intermedio y cuatro preguntas en el nivel difícil	Alta
F	R18: Si el usuario sale del juego, el aplicativo deberá guardar el nivel y el puntaje que se quedó, para que lo muestre la próxima vez que el usuario ingrese	Alta
NF	R21: El aplicativo podrá ser ejecutado desde cualquier sistema operativo, en diferentes plataformas: dispositivo móvil, tablets.	Media
F	R1: El aplicativo debe de mostrar dos opciones, una de realidad aumentada y otra para acceder al juego	Media
F	R2: El usuario podrá acceder a la tecnología de realidad aumentada seleccionando la opción “Realidad aumentada”	Media
F	R5: El usuario podrá escuchar los sonidos de cada interfaz de realidad aumentada	Media
F	R6: El usuario podrá acceder al juego seleccionado la opción “Jugar”	Media
F	R7: Cuando el usuario ingrese por primera vez, el aplicativo se iniciará en la fase uno, bloqueando las demás fases	Media
F	R10: El usuario podrá escuchar los sonidos de cada elemento de los ecosistemas dentro del juego	Media
F	R12: El aplicativo deberá contener una sección que especifique las instrucciones del aplicativo, para guiar al participante la mecánica y el objetivo del juego	Media
F	R13: El aplicativo deberá mostrar un pop up de derrota cuando el usuario no pase a la siguiente fase y un pop up de éxito cuando el usuario logró avanzar al siguiente nivel	Media

Tipo	Requerimiento	Prioridad
F	R16: La dificultad del juego deberá de aumentar cuando se va subiendo de nivel	Media
F	R17: Cuando el usuario seleccione pausa se detendrá el tiempo del juego	Media
NF	R22: El aplicativo tendrá una resolución óptima en los diferentes sistemas operativos	Media
F	R20: Si el usuario selecciona la opción salir, deberá de retornar al menú principal	Media
NF	R23: La interfaz deberá ser amigable y entendible	Baja

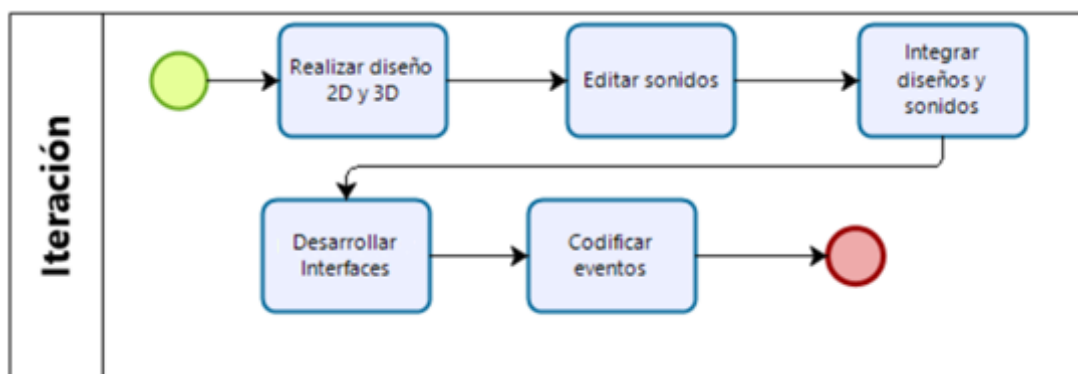
Elaboración: Los autores

### 3.4 Fase 4: Elaboración

En esta fase se realizó cinco iteraciones explicando el desarrollo del producto que se definió en la fase de planificación. Dentro de esta fase se realizará la planificación de las iteraciones, el desarrollo de las características del producto, el seguimiento de la iteración y el cierre.

#### 3.4.1 Planificación de la iteración

Esta actividad tiene por finalidad establecer el plan de cada iteración que consta en la definición de objetivos de la iteración, seleccionar y refinar las características a desarrollarse como se muestra en la figura 11, donde se observa el flujo que se siguió para el desarrollo de la iteración y en la tabla 18 las características que se desarrollaron.



**Figura 11.** Flujo Iteración

Elaboración: Los autores

**Tabla 22.** Objetivos de la Iteración, selección y refinamiento de características

Iteración	Objetivos	Selección de características	Refinamiento de características
1	Definición y desarrollo del menú principal e interfaz de realidad aumentada	R1, R2, R3, R4, R5	Diseño y programación en la interfaz principal y en la interfaz de realidad aumentada
2	Definir el juego dentro del aplicativo	R6, R7, R8, R9, R10	Lógica del desarrollo del juego del aplicativo
3	Definir sonidos, tutorial y mensajes de éxito/derrota	R11, R12, R13, R14, R15	Implementación de sonidos, mensajes de éxito/derrota, guía para el estudiante
4	Dificultad del juego y recompensas	R16, R17, R18, R19, R20	Recompensas según el nivel alcanzado

Elaboración: Los autores

### 3.4.2 Desarrollo de las iteraciones

Para iniciar con el desarrollo de las iteraciones se debe de haber configurado Vuforia con Unity como se encuentra indicado en el anexo 15, y se debe tener definido los requerimientos, contar con el equipo de trabajo, con experiencia en diseño (2D y 3D), sonido y programación, además de los recursos de hardware y software mencionados en el punto 2.1.2 y 2.1.3, respectivamente, puesto que es necesario para el objetivo del producto.

El desarrollo de la aplicación se encuentra en el anexo 17, con el objetivo de describir y mostrar los resultados de cada miembro del equipo en cada iteración.

#### 3.4.2.1 Iteración 1

Esta iteración es la base de las demás iteraciones, ya que se creó el proyecto de la aplicación “Juega con Ciencia” con la tecnología de realidad aumentada.

- **Diseñador:** Realizó la interfaz principal y los diseños 3D explicados en los puntos 1 y 2 del anexo 18 respectivamente, de esta manera se obtuvo la interfaz principal y diseño 3D. Todos los diseños 3D realizados en esta iteración se encuentran en el anexo 20.
- **Desarrollador:** Creó el proyecto Unity, importó los recursos utilizados en la interfaz principal, diseños 3D y sonidos, integró los recursos importados en una nueva escena “Log” para obtener la interfaz principal, la escena “RA” donde contiene los diseños 3D que serán visualizados, desarrolló la clase ControllerLog utilizado para la interfaz principal y ControllerRA para tecnología de realidad aumentada que contienen las funciones requeridas como cambiar de interfaz, mostrar los diseños 3D realizados y sonido, detallado en punto 3 del anexo 18.

En esta iteración se obtuvo como resultado la interfaz principal y la aplicación de realidad aumentada, finalizando esta iteración el usuario pudo interactuar con los objetos virtuales.

#### **3.4.2.2 Iteración 2**

En esta iteración se desarrolló los niveles del juego.

- **Diseñador:** Realizó los diseños de mapa de niveles, los niveles de la aplicación, detallado en el punto 4 del anexo 17.
- **Programador:** Creó la escena Main para el mapa de niveles y una escena por cada nivel, integro los elementos diseñados, y desarrolló la clase ControllerLevel y Option, detallado en el punto 5 del anexo 18.

En esta iteración se obtuvo como resultado el mapa de niveles y cada nivel del juego implementado en la aplicación. El usuario podrá interactuar con el mapa de niveles del juego y seleccionar el nivel deseado.

#### **3.4.2.3 Iteración 3**

En esta iteración se realizó las validaciones y mensajes definidos.

- **Diseñador:** Realizó el diseño de la interfaz de nivel superado, nivel perdido e instrucciones del aplicativo, detallado en el punto 6 del anexo 17.

- **Programador:** Integró las interfaces realizadas en esta iteración, desactivó diseño 3D de animales de realidad aumentada, desarrolló métodos para activar diseños 3D desactivados cada vez que se supere un nivel, desarrolló método para visualizar instrucciones, nivel superado y perdido y desbloqueo de nivel en las clases ControllerLevel, Option y ControllerMain, detallado en el punto 7 del anexo 18.

En esta iteración se obtuvo como resultado un juego mejor estructurado con reglas del juego definidas en el documento Game design del anexo 10.

#### 3.4.2.4 Iteración 4

En esta iteración se realizó la funcionalidad de pausa y activar/desactivar sonido en la aplicación.

- **Diseñador:** Realizó el diseño de la interfaz de pausa cuando el usuario se encuentra jugando en el punto 8 del anexo 18.
- **Programador:** Integra la interfaz y reutiliza los métodos ChangeScene y SetActive, y además de activar y desactivar el sonido en el punto 9 del anexo 18.

En esta iteración se obtuvo como resultado el juego con todos los requerimientos realizados.

#### 3.4.3 Seguimiento de la iteración

En esta actividad se supervisaron los problemas detectados, el estado actual del proyecto y las medidas correctivas que se tomaron.

**Tabla 23.** Seguimiento de las Iteraciones

Iteración	Problemas detectados	Estado actual del proyecto	Medidas registradas
1	Retraso en el diseño de las interfaces dentro cronograma establecido	Retraso	Avanzar el diseño y la programación en paralelo
2	Ninguno	Completado	Actualización Plan de proyecto
3	Ninguno	Completado	Actualización Plan de proyecto
4	Ninguno	Completado	Actualización Plan de proyecto

Elaboración: Los autores



### 3.4.4 Cierre de la iteración

#### a) Evaluación de la Iteración:

**Tabla 24.** Evaluación de la Iteración

Iteración	Porcentaje de Cumplimiento	Versión Jugable
Iteración 1	40%	1.0
Iteración 2	60%	2.0
Iteración 3	80%	3.0
Iteración 4	100%	4.0

Elaboración: Los autores

### 3.5 Fase 5: Verificación Beta

En esta fase se realizaron 4 iteraciones para verificar el aplicativo y detectar defectos en el aplicativo. Se especificará a más detalle el plan de pruebas realizado en el Anexo 13 y las pruebas realizadas con el usuario que es el verificador beta en el anexo 14.

#### Planificación de la Iteración

A continuación, se muestran las características agrupadas por iteraciones a ser evaluadas por el cliente.

**Tabla 25.** Planificación de la Iteración

Iteración	Objetivos	Selección de características
1	Funcionamiento y trazabilidad completo	R1, R2, R3, R4, R5
2	Jugabilidad	R6, R7, R8, R9, R10
3	Jugabilidad	R11, R12, R13, R14, R15
4	Completada funcionalmente	R16, R17, R18, R19, R20

Elaboración: Los autores

#### Verificación del aplicativo

A continuación, se muestran los requerimientos probados y los resultados detallados en el documento de plan de pruebas en el anexo 14.

**Tabla 26.** Verificación del aplicativo

Iteración	Requerimientos	Resultados
1	R1, R2, R3, R4, R5	Completado
2	R6, R7, R8, R9, R10	Tiempo por nivel no establecido
3	R11, R12, R13, R14, R15	Sonidos no reconocidos en R.A.
4	R16, R17, R18, R19, R20	Completado

Elaboración: Los autores

### Corrección del aplicativo

A continuación, se muestran los errores reportados después de probar las funcionalidades del aplicativo.

**Tabla 27.** Corrección del Aplicativo

Iteración	Cambios por realizar	Prioridad
1	Ninguno	Alta
2	Se ingresó validación del rango de tiempo en el código	Alta
3	Se realizó un método de validación para habilitar los diseños de Realidad Aumentada	Media
4	Ninguno	Media

Elaboración: Los autores

### 3.6 Fase 6: Cierre

En esta fase se entrega la versión final del aplicativo al cliente y se realiza la evaluación del proyecto para futuras mejoras del proceso.

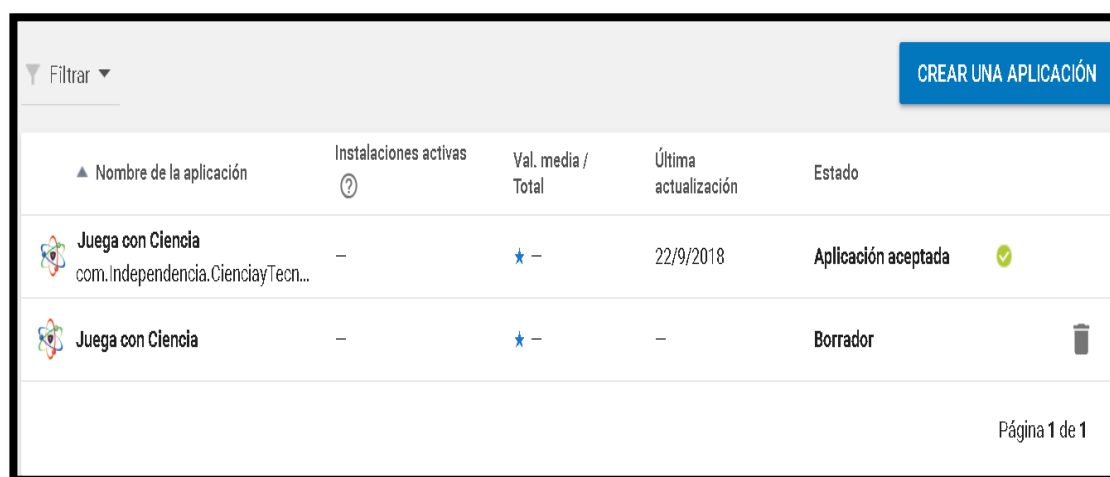
#### 3.6.1 Liberación del aplicativo

En esta actividad se validó con el cliente si todos los requerimientos se encuentran desarrollados. Después de la validación de la versión completa del aplicativo, se pasó a producción al PlayStore:



**Figura 12.** Versión APK 4.0  
Elaboración: Los autores

Para poder subir la aplicación en el Play Store, se necesitó obligatoriamente una cuenta de correo Gmail, el pago único de 25 dólares americanos en la página “<https://play.google.com/apps/publish/>” (Play Console), donde se creó una aplicación, ingresó el nombre de la aplicación, “Juega con Ciencia” y se selecciona el idioma predeterminado.





**Figura 13.** Desplegar APK  
Elaboración: Los autores

Para Google es obligatorio completar 4 requerimientos antes de lanzar la versión del aplicativo:

- Versiones de la Aplicación: Primero se gestionó la versión de la aplicación donde solicitó “Firma de aplicaciones en Google Play”, “Archivo APK”, “Nombre de la versión” y “Novedades de la versión”.
- Ficha de Play Store: Se ingresó la siguiente información dentro del formulario solicitado.

**Tabla 28.** Formulario Ficha Play Store

Clasificación	Campo	Descripción
Información del Producto	Título	Juega con Ciencia
	Descripción breve	Game Design (Anexo10)
	Descripción Completa	Game Design (Anexo10)
	Capturas de Pantalla	Anexo 17

Clasificación	Campo	Descripción
Información del Producto	Logo	
	Tipo de Aplicación	Juegos
	Categoría	Educativos
	Clasificación de Contenido	 Para Todos
Datos de contacto	Sitio web	<a href="https://www.facebook.com/ColegioParticularIndependencia/">https://www.facebook.com/ColegioParticularIndependencia/</a>
	Correo Electrónico	colegio.independencia.lima@gmail.com
Política de Privacidad	Enlace	Anexo 26

Elaboración: Los autores

c) Precio y distribución

**Tabla 29.** Precio y Distribución de la Aplicación

Campo	Descripción
Esta aplicación es	GRATIS
Disponibilidad de la aplicación	Total
Países	Perú
Dirigida principalmente a niños	Sí
Contiene anuncios	No, no contiene
Excluir marketing	No promocionar mi aplicación salvo en Google Play y en los sitios web o para móviles propiedad de Google. Asimismo, soy consciente de que cualquier cambio relacionado con esta preferencia puede tardar sesenta días en aplicarse.

Elaboración: Los autores

Después de completar satisfactoriamente las 4 iteraciones se lanzó la aplicación a producción para que posteriormente se visualice en PlayStore, sea descargado y utilizado por los usuarios finales.

### 3.6.2 Aceptación del Producto Final

En esta actividad el cliente aceptó formalmente el producto, mediante un acta de aceptación firmada por el mismo (Anexo 21), y se entregó los dibujos, prototipos, diseños 2D y 3D, sonidos, código fuente, manual de uso y además el informe del producto, con el desarrollo detallado del producto.

### 3.7 Fase 7: Gestión de Riesgos

A continuación, se mostrarán los riesgos que se detectaron antes y durante el desarrollo del proyecto y las medidas que se establecieron.

#### a) Identificar y monitorear riesgos

**Tabla 30.** Matriz de Frecuencia

Matriz de Frecuencia	
Valor	Probabilidad
1	Ocasional
2	Moderado
3	Severo

Elaboración: Los autores

**Tabla 31.** Matriz de Impacto

Matriz de Impacto	
Valor	Probabilidad
1	Ocasional
2	Moderado
3	Severo

Elaboración: Los autores

**Tabla 32.** Matriz de Riesgo

Matriz de Riesgo			
Riesgo	Frecuencia	Impacto	Plan de acción
Pocas reuniones con el cliente	2	3	Elaborar encuestas o solicitar información vía email
Demora en la realización de diseños 2D y 3D	2	2	Requerir apoyo de un recurso adicional
Falta de cumplimiento en el cronograma establecido	1	3	Realizar reuniones para monitorear y organizar las entregas pendientes
Solicitud de cambios en la etapa de pruebas	1	2	Monitorear lo requerido para el desarrollo del proyecto
Subestimación del presupuesto del proyecto	3	3	Verificar la viabilidad financiera del proyecto

Elaboración: Los autores

## CAPÍTULO IV

### PRUEBAS Y RESULTADOS

#### 4.1. Pruebas

En este capítulo se evaluará si los resultados cumplieron con los objetivos planteados inicialmente. Esta evaluación se aplicará a los alumnos del colegio Independencia, 12 alumnos de quinto grado de primaria y 18 alumnos del sexto grado de primaria (sección A y sección B).

**Tabla 33.** Población

	5to grado de primaria	6to grado de primaria, sección A	6to grado de primaria, sección B
<b>Alumnos sometidos a las pruebas antes de la implementación</b>	12	07	11
<b>Alumnos sometidos a las pruebas después de la implementación</b>	12	07	11
<b>Alumnos en total</b>	12	07	11

Elaboración: Los autores

#### **4.1.1. Objetivo General: Potenciar las estrategias didácticas para la enseñanza-aprendizaje de los alumnos mediante tecnología en el curso de ciencia y tecnología del colegio Independencia**

Para verificar que se han potenciado las estrategias didácticas en el centro educativo se realizaron entrevistas al docente de ciencia y tecnología Martín Holguín y a la directora Elenita Romero como parte del levantamiento de información antes de la implementación del producto obteniendo el siguiente resultado.

**Tabla 34.** Estrategia de Enseñanza

	¿Lo realiza y/o usa en el curso de CTA para 5to y 6to grado?	Tipo de estrategia	Referencia
Material interactivo	X	Estrategia basada en la representación de la información mediante medios interactivos	-
Uso de tecnología	X	Estrategia basada en la representación de la información mediante medios interactivos	-
Dinámicas	X	Estrategia basada en la representación de la información mediante medios interactivos	-
Exposiciones	✓	Estrategia basada en actividades de aplicación de conocimiento	Exposiciones periódicas
Tareas para aplicar lo aprendido	✓	Estrategia basada en actividades de aplicación de conocimiento	Tareas al finalizar las clases
Recursos de apoyo para generar conocimiento (por ejemplo, libros)	✓	Estrategia basada en el análisis de información y conocimiento	Libro del curso de ciencia y tecnología utilizado para el desarrollo de la clase

Elaboración: Los autores

Con la implementación del producto se logró lo siguiente:

**Tabla 35.** Estrategia Didáctica con la Implementación del Producto

	¿Lo realiza y/o usa en el curso de CTA para 5to y 6to grado?	Tipo de estrategia	Referencia
Material interactivo	✓	Estrategia basada en la representación de la información mediante medios interactivos	Aplicativo desarrollado
Uso de tecnología	✓	Estrategia basada en la representación de la información mediante medios interactivos	Uso del aplicativo (Realidad aumentada y gamificación a través de un juego), internet en las aulas

	¿Lo realiza y/o usa en el curso de CTA para 5to y 6to grado?	Tipo de estrategia	Referencia
Dinámicas	✓	Estrategia basada en la representación de la información mediante medios interactivos	A través de la gamificación los alumnos podrán realizar dinámicas de juego-recompensa
Exposiciones	✓	Estrategia basada en actividades de aplicación de conocimiento	Exposiciones periódicas
Tareas para aplicar lo aprendido	✓	Estrategia basada en actividades de aplicación de conocimiento	Tareas al finalizar las clases
Recursos de apoyo para generar conocimiento (por ejemplo, libros)	✓	Estrategia basada en el análisis de información y conocimiento	Libro del curso de ciencia y tecnología utilizado para el desarrollo de la clase

Elaboración: Los autores

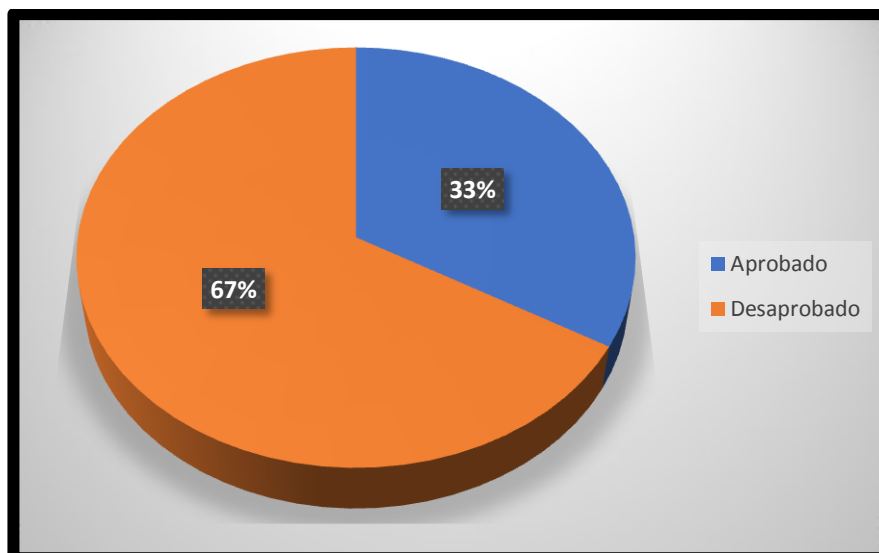
#### **4.1.2. Objetivo Específico 1: Aumentar el interés de los alumnos hacia su aprendizaje para aumentar su nivel de atención en el curso**

Para verificar que se ha aumentado el interés de los alumnos luego del desarrollo e implementación del proyecto, se realizarán dos tipos de pruebas, la situación antes y después del desarrollo e implementación del producto. Las pruebas consistieron en evaluar a los alumnos a través de un examen escrito antes y después del desarrollo del proyecto (Anexo 22).

##### a) 5to grado de primaria

Para evaluar la situación antes de la implementación del proyecto se ha realizado una evaluación a 12 alumnos del 5to grado de primaria. Un 67 % no aprobó la evaluación, mientras que un 33% si aprobó tal como se muestra en la figura 14.

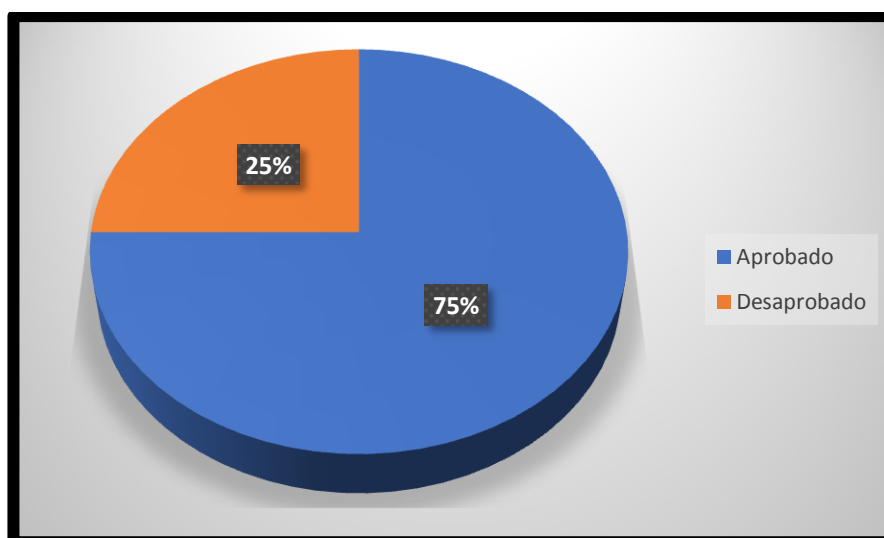




**Figura 14.** Porcentaje de alumnos aprobados y desaprobados de 5to antes del proyecto

Elaboración: Los autores

Luego de la implementación del proyecto se evaluó a la misma muestra de alumnos, el resultado de la evaluación fue el siguiente:

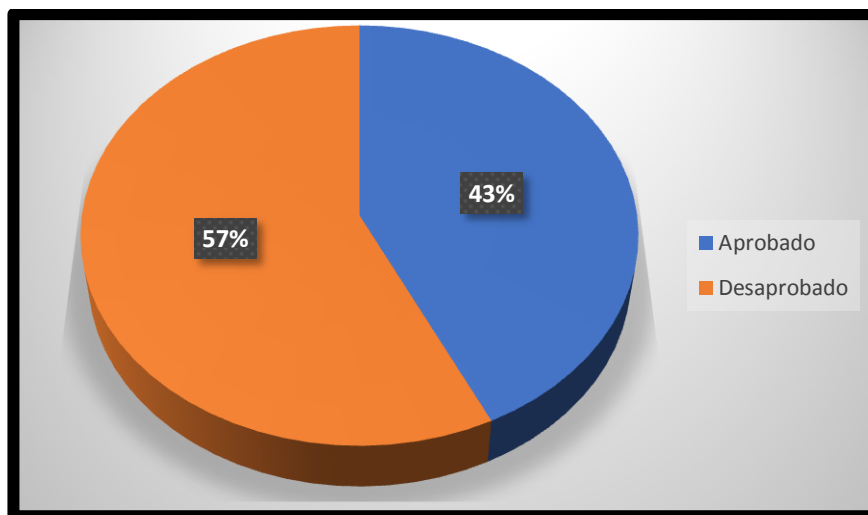


**Figura 15.** Porcentaje de alumnos aprobados y desaprobados de 5to después del proyecto

Elaboración: Los autores

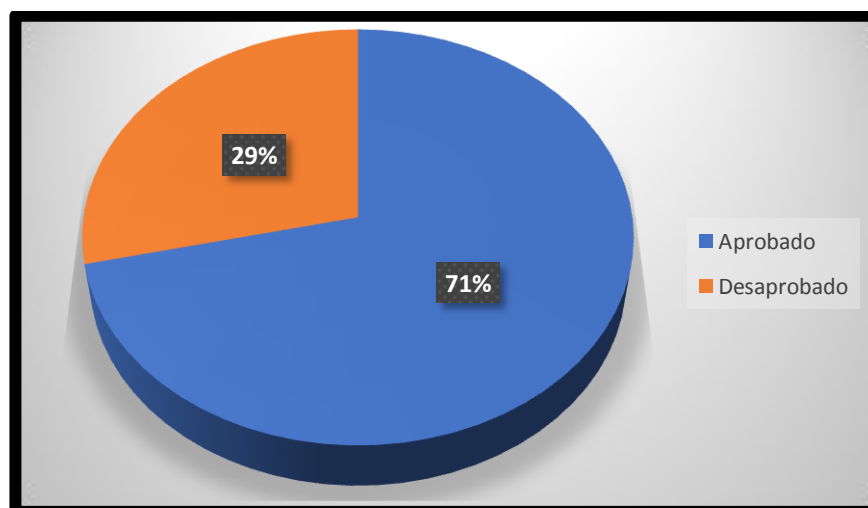
b) 6to grado de primaria sección "A"

Para evaluar la situación antes de la implementación del proyecto se ha realizado una evaluación a 07 alumnos, un 57% de alumnos desaprobaron la evaluación mientras que un 43% si aprobaron tal como se muestra en la figura 16.



**Figura 16.** Porcentaje de alumnos aprobados y desaprobados de 6° A antes del proyecto  
Elaboración: Los autores

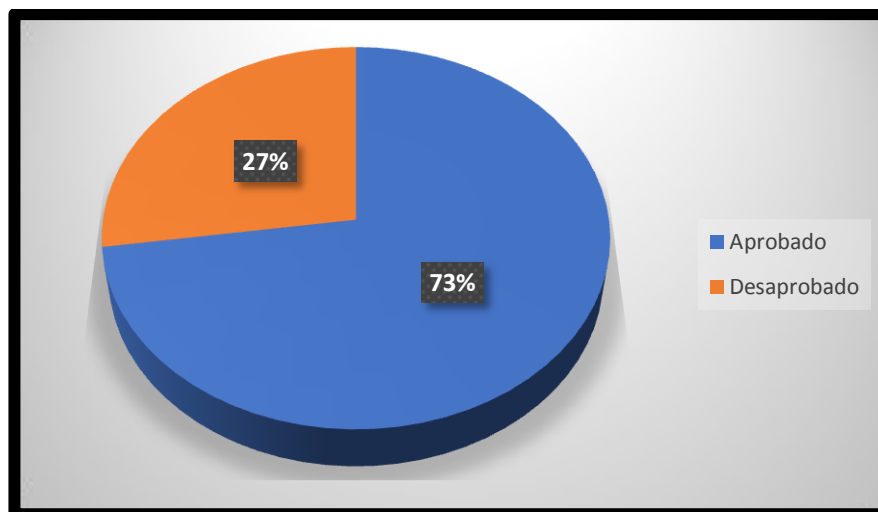
Luego de la implementación del producto se evaluó a la misma muestra de alumnos, el resultado fue el siguiente:



**Figura 17.** Porcentaje de alumnos aprobados y desaprobados de 6° A después del proyecto  
Elaboración: Los autores

c) 6to grado de primaria sección "B"

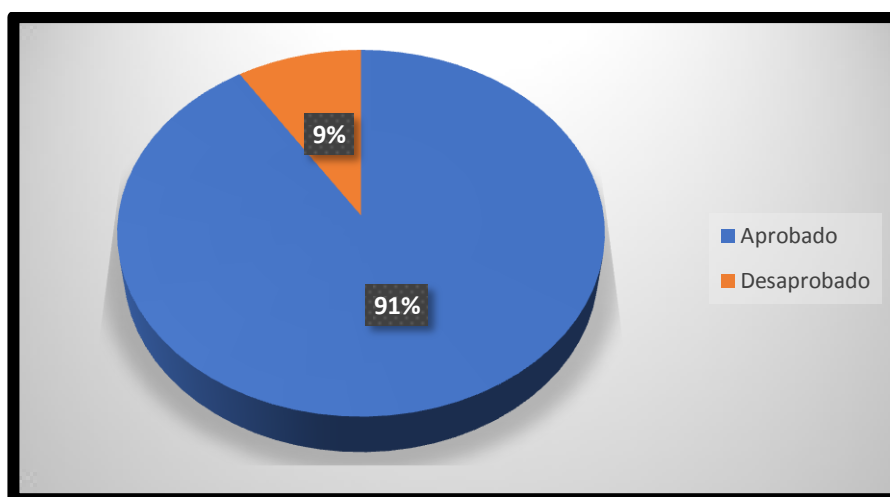
Para evaluar la situación antes de la implementación del proyecto se ha realizado una evaluación a 11 alumnos. Un 27 % no aprobaron la evaluación, mientras que un 73% si aprobaron tal como se muestra en la figura 18.



**Figura 18.** Porcentaje de alumnos aprobados y desaprobados de 6° B antes del proyecto

Elaboración: Los autores

Luego de la implementación del producto se evaluó a la misma muestra de alumnos, el resultado fue el siguiente:



**Figura 19.** Porcentaje de alumnos aprobados y desaprobados de 6° B después del proyecto

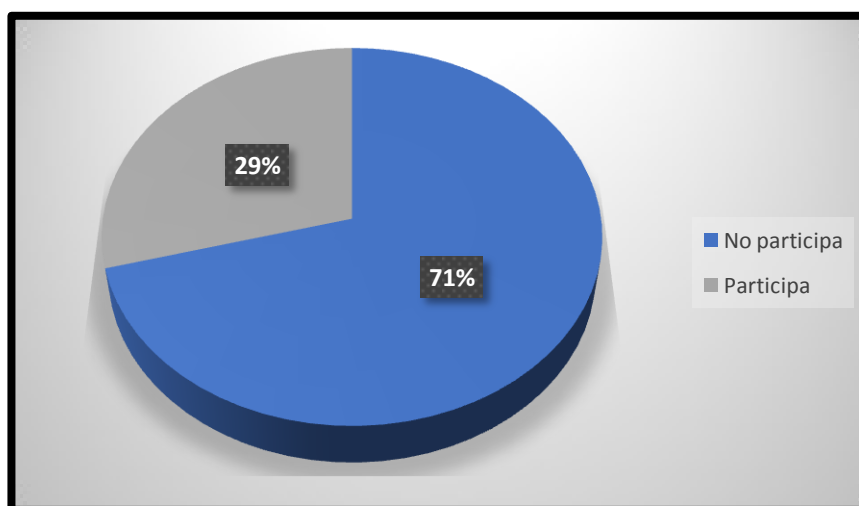
Elaboración: Los autores

**4.1.3. Objetivo Específico 2: Incrementar las participaciones de los alumnos en el curso a través de una mayor interacción entre los alumnos y docentes**

Para verificar que se ha maximizado la interacción entre los alumnos y docentes mediante participaciones, se realizarán dos tipos de pruebas, la situación antes y después del desarrollo e implementación del producto con respecto a la participación de los alumnos.

a) 5to grado de primaria

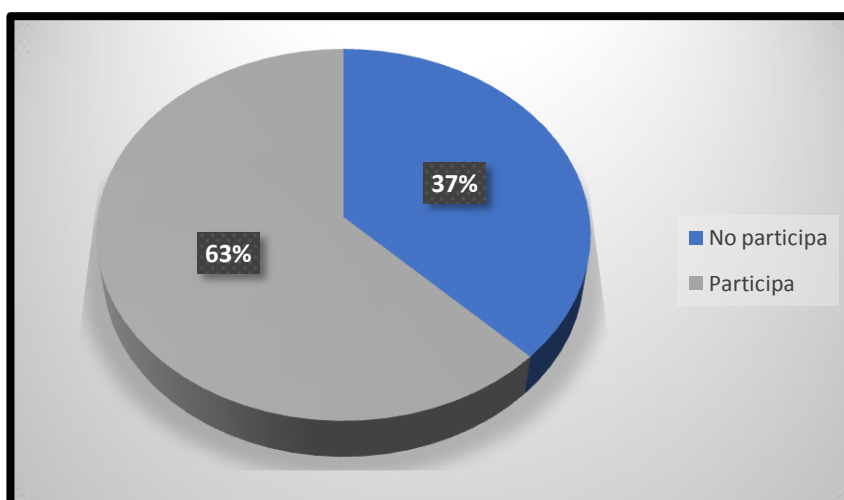
Se ha tomado como referencia el registro de notas del docente del curso de ciencia y tecnología de los 24 alumnos en total del 5to grado de primaria, en donde se registró como indicador si los alumnos participan durante el desarrollo de las clases. Un 71% no participa en clases, mientras que un 29% si participa tal como se muestra en la figura 20.



**Figura 20.** Porcentaje de Participación de alumnos de 5º de Primaria antes del Proyecto

Elaboración: Los autores

Luego de la implementación del producto se evaluó a los 24 alumnos del 5to grado, se consideró si el alumno interactuó con el aplicativo y si contestó las preguntas formuladas por el docente. Un 37 % no participó en clases, mientras que un 63% si participó tal como se muestra en la figura 21.

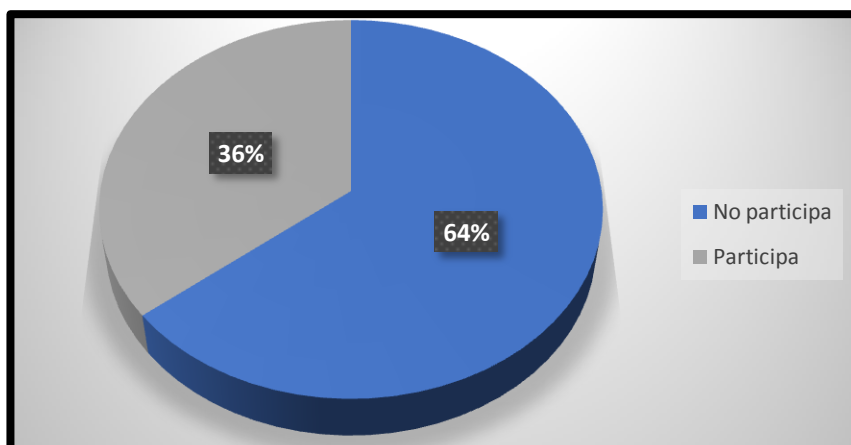


**Figura 21.** Porcentaje de Participación de alumnos de 5º de Primaria después del Proyecto

Elaboración: Los autores

b) 6to grado de primaria sección "A"

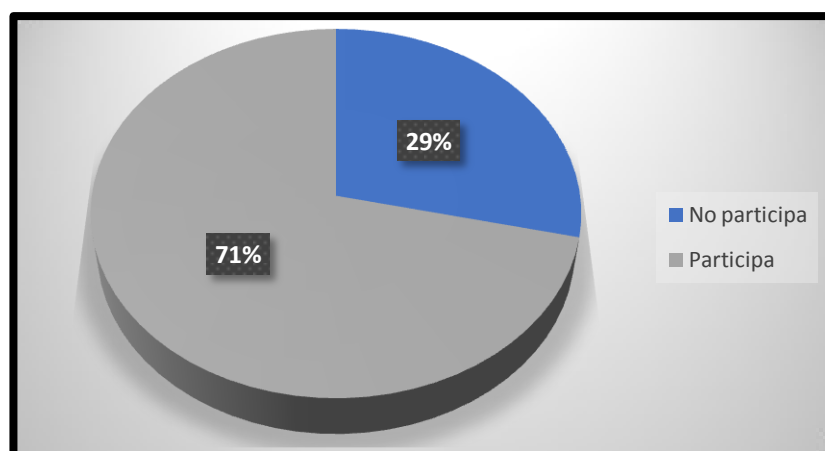
Se ha tomado como referencia el registro de notas del docente del curso de ciencia y tecnología de los 14 alumnos en total del 6to grado de primaria de la sección "A", en donde se registró como indicador si los alumnos participan durante el desarrollo de las clases. Un 64% no participa en clases, mientras que un 36% si participa tal como se muestra en la figura 22.



**Figura 22.** Porcentaje de Participación de alumnos de 6° A de Primaria antes del Proyecto

Elaboración: Los autores

Luego de la implementación del producto se evaluó a los 14 alumnos del 6to grado sección "A", se consideró si el alumno interactuó con el aplicativo y si contestó las preguntas formuladas por el docente. Un 29 % no participó en clases, mientras que un 71% si participó tal como se muestra en la figura 23.

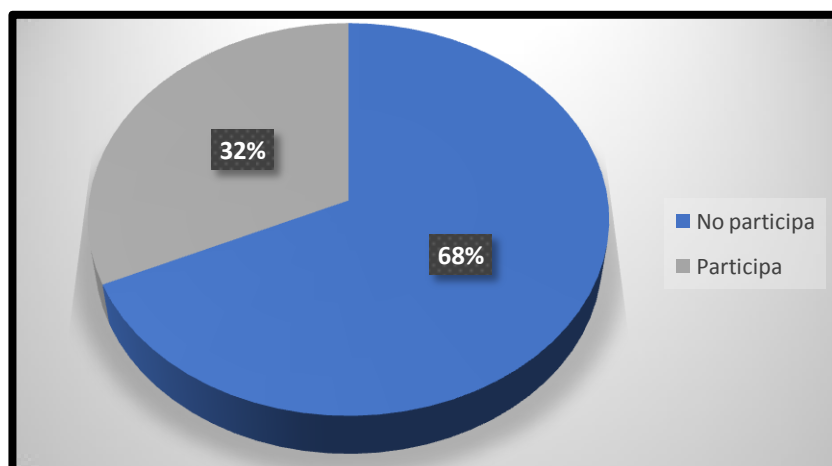


**Figura 23.** Porcentaje de Participación de alumnos de 5° de Primaria antes del Proyecto

Elaboración: Los autores

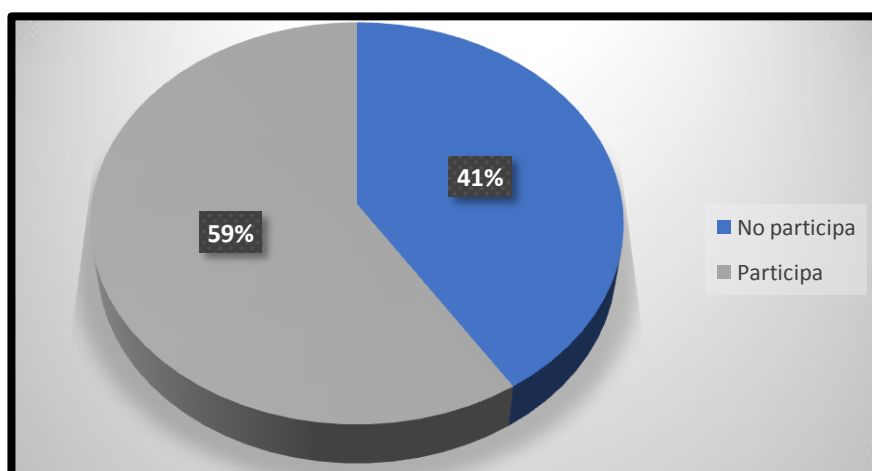
c) 6to grado de primaria sección "B"

Se ha tomado como referencia el registro de notas del docente del curso de ciencia y tecnología de los 22 alumnos en total del 6to grado de primaria de la sección "B", en donde se registró como indicador si los alumnos participan durante el desarrollo de las clases. Un 68% no participa en clases, mientras que un 32% si participa tal como se muestra en la figura 24.



**Figura 24.** Porcentaje de Participación de alumnos de 6ºB de Primaria antes del Proyecto  
Elaboración: Los autores

Luego de la implementación del producto se evaluó a los 22 alumnos del 6to grado sección "B", se consideró si el alumno interactuó con el aplicativo y si contestó las preguntas formuladas por el docente. Un 41 % no participó en clases, mientras que un 59% si participó tal como se muestra en la figura 25.



**Figura 25.** Porcentaje de Participación de alumnos de 6º B de Primaria después del Proyecto  
Elaboración: Los autores

#### 4.1.4. Objetivo Específico 3: Implementar una herramienta de realidad aumentada y gamificación orientado al sector educativo

Para verificar la implementación de la herramienta educativa basada en realidad aumentada y gamificación luego del desarrollo del proyecto, se realizaron encuestas al docente del curso y a un total de 60 estudiantes conformado por alumnos de quinto y sexto grado, antes y después del desarrollo e implementación del producto.

##### a) Encuesta al docente

La encuesta se realizó antes de la implementación del aplicativo al docente del curso de ciencia y tecnología, Martín Holguín. Para conocer cuánto se involucra y conoce de tecnología.

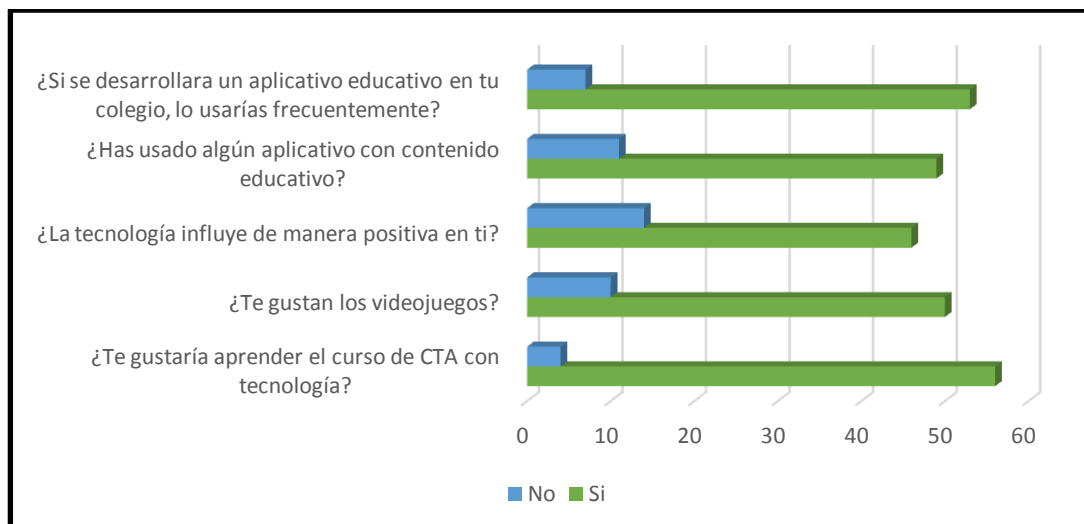
**Tabla 36.** Encuesta Alumnos sobre tecnología

Preguntas	Docente
¿Te gustaría aprender/dictar el curso de CTA con tecnología?	Sí
¿Te gustan los videojuegos?	Sí
¿La tecnología influye de manera positiva en ti?	Sí
¿Has usado algún aplicativo con contenido educativo?	No
¿Si se desarrollara un aplicativo educativo, lo usarías frecuentemente?	Sí

Elaboración: Los autores

##### b) Encuesta a los alumnos

Las encuestas se realizaron a 60 alumnos, conformado por alumnos del quinto y sexto grado. Para conocer cuánto se involucran y conocen de tecnología.



**Figura 26.** Resultado encuesta hacia alumnos sobre tecnología  
Elaboración: Los autores

La encuesta realizada para el docente y los alumnos después del desarrollo del proyecto fue el siguiente:

c) Encuesta al docente

La encuesta se realizó al docente Martín Holguín, docente del curso de ciencia y tecnología para medir su nivel de satisfacción con el producto desarrollado.

**Tabla 37.** Encuesta Docentes sobre tecnología

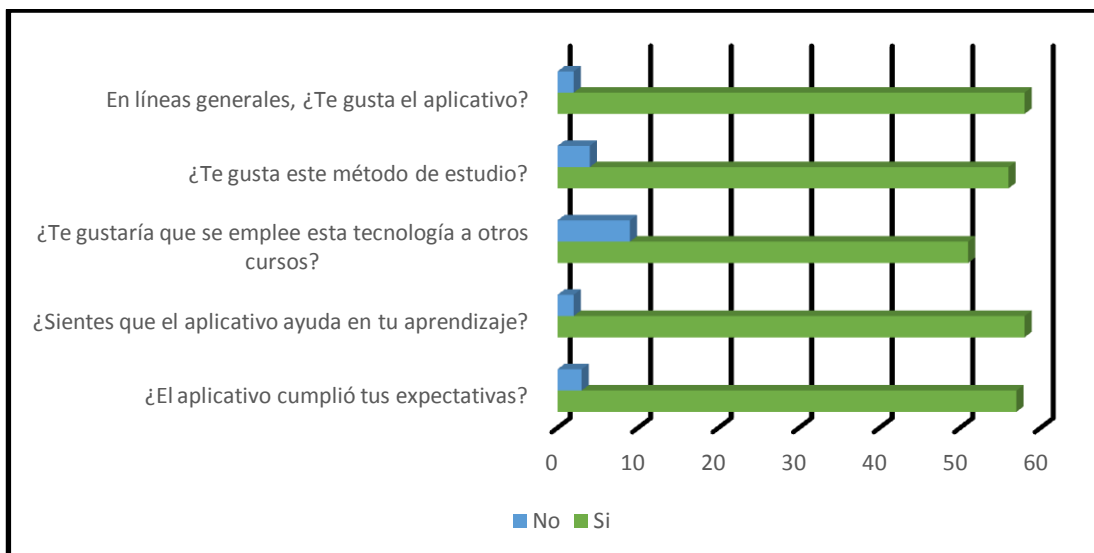
Preguntas	Docente
¿El aplicativo cumplió tus expectativas?	Sí
¿Sientes que el aplicativo ayuda en tu aprendizaje/enseñanza?	Sí
¿Te gustaría que se emplee esta tecnología a otros cursos?	Sí
¿Te gusta este método de estudio?	Si
En líneas generales, ¿Te gusta el aplicativo?	Sí

Elaboración: Los autores

d) Encuesta a los alumnos

Las encuestas se realizaron a 60 alumnos, conformado por alumnos del quinto y sexto grado (sección A y sección B) para medir su nivel de satisfacción hacia el producto desarrollado.





**Figura 27.** Resultado encuesta hacia docentes sobre tecnología  
Elaboración: Los autores

## 4.2. Resultados

### 4.2.1. Objetivo General: Potenciar las estrategias didácticas para la enseñanza-aprendizaje de los alumnos mediante tecnología en el curso de ciencia y tecnología del colegio Independencia.

A partir de lo detallado en el punto 4.1.1 se puede evidenciar que las estrategias didácticas para el curso de ciencia y tecnología en 5to y 6to grado de primaria (sección A y sección B) han sido potenciadas con el uso de la tecnología, materiales interactivos y dinámicas que genera la implementación del producto, tal como se muestra en la tabla 38.

**Tabla 38.** Estrategia didácticas antes y después del proyecto

Antes de la implementación del producto		Después de la implementación del producto	
Material interactivo	✗	Material interactivo	✓
Uso de tecnología	✗	Uso de tecnología	✓
Dinámicas	✗	Dinámicas	✓
Exposiciones	✓	Exposiciones	✓

Antes de la implementación del producto		Después de la implementación del producto	
Tareas para aplicar lo aprendido	✓	Tareas para aplicar lo aprendido	✓
Recursos de apoyo para generar conocimiento (por ejemplo, libros)	✓	Recursos de apoyo para generar conocimiento (por ejemplo, libros)	✓

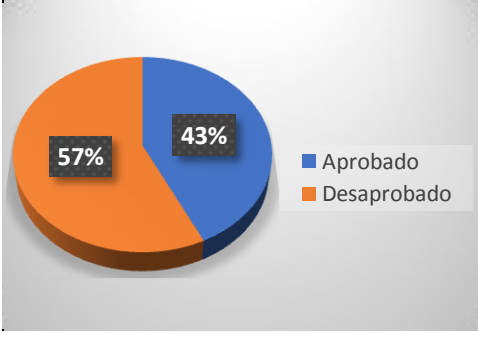
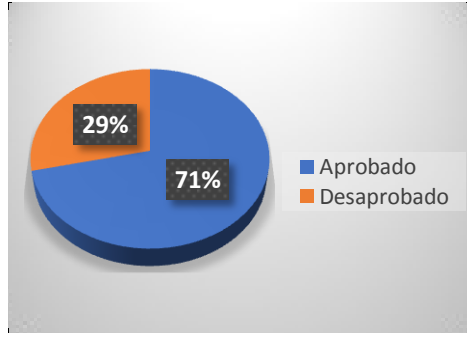
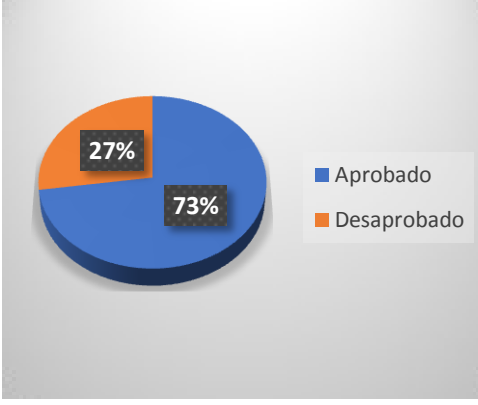
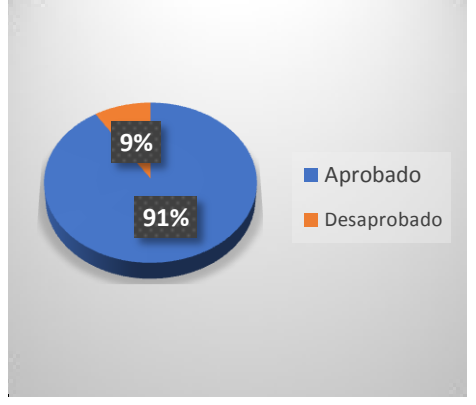
Elaboración: Los autores

#### 4.2.2. Objetivo Específico 1: Aumentar el interés de los alumnos hacia su aprendizaje para aumentar su atención en el curso

A partir de lo detallado en el punto 4.1.2, se puede evidenciar que el interés por su aprendizaje en los alumnos ha mejorado notablemente, a través de la mejora en los resultados de sus calificaciones con respecto a los ecosistemas, flora y fauna. Con la implementación del producto en 5to grado, los alumnos aprobados aumentaron en un 42%, en 6to grado sección "A" los alumnos aprobados aumentaron en un 28%, y finalmente en 6to grado sección "B" los alumnos aprobados aumentaron en un 18% tal como se muestra en la tabla 39.

**Tabla 39.** Grafica comparativa de grados Evaluados

	Antes de la implementación del producto	Después de la implementación del producto
5to grado	<p>33% Aprobado 67% Desaprobado</p>	<p>75% Aprobado 25% Desaprobado</p>

	Antes de la implementación del producto	Después de la implementación del producto												
6to grado (A)	 <table border="1"> <tr><th>Categoría</th><th>Porcentaje</th></tr> <tr><td>Aprobado</td><td>43%</td></tr> <tr><td>Desaprobado</td><td>57%</td></tr> </table>	Categoría	Porcentaje	Aprobado	43%	Desaprobado	57%	 <table border="1"> <tr><th>Categoría</th><th>Porcentaje</th></tr> <tr><td>Aprobado</td><td>71%</td></tr> <tr><td>Desaprobado</td><td>29%</td></tr> </table>	Categoría	Porcentaje	Aprobado	71%	Desaprobado	29%
Categoría	Porcentaje													
Aprobado	43%													
Desaprobado	57%													
Categoría	Porcentaje													
Aprobado	71%													
Desaprobado	29%													
6to grado (B)	 <table border="1"> <tr><th>Categoría</th><th>Porcentaje</th></tr> <tr><td>Aprobado</td><td>73%</td></tr> <tr><td>Desaprobado</td><td>27%</td></tr> </table>	Categoría	Porcentaje	Aprobado	73%	Desaprobado	27%	 <table border="1"> <tr><th>Categoría</th><th>Porcentaje</th></tr> <tr><td>Aprobado</td><td>91%</td></tr> <tr><td>Desaprobado</td><td>9%</td></tr> </table>	Categoría	Porcentaje	Aprobado	91%	Desaprobado	9%
Categoría	Porcentaje													
Aprobado	73%													
Desaprobado	27%													
Categoría	Porcentaje													
Aprobado	91%													
Desaprobado	9%													

Elaboración: Los autores

#### 4.2.3. Objetivo Específico 2: Incrementar las participaciones de los alumnos en el curso a través de una mayor interacción entre los alumnos y docentes

A partir de lo detallado en el punto 4.1.3 anteriormente, se puede evidenciar que la cantidad de participaciones de los alumnos han aumentado durante el desarrollo de la clase, con respecto a los ecosistemas, flora y fauna. Con la implementación del producto, en 5to grado se aumentó la participación de los alumnos en un 34 %, en 6to grado sección “A” se aumentó la participación de los alumnos en un 35% y finalmente en 6to grado sección “B” se aumentó la participación de los alumnos en un 27% tal como se muestra en la figura 40.

**Tabla 40.** Cuadro comparativo antes y después del proyecto

	Antes de la implementación del producto	Después de la implementación del producto
5to grado	<p>71% Participa 29% No participa</p>	<p>37% Participa 63% No participa</p>
6to grado (A)	<p>64% Participa poco 36% Participa</p>	<p>29% Participa poco 71% Participa</p>
6to grado (B)	<p>68% Participa 32% No participa</p>	<p>41% Participa 59% No participa</p>

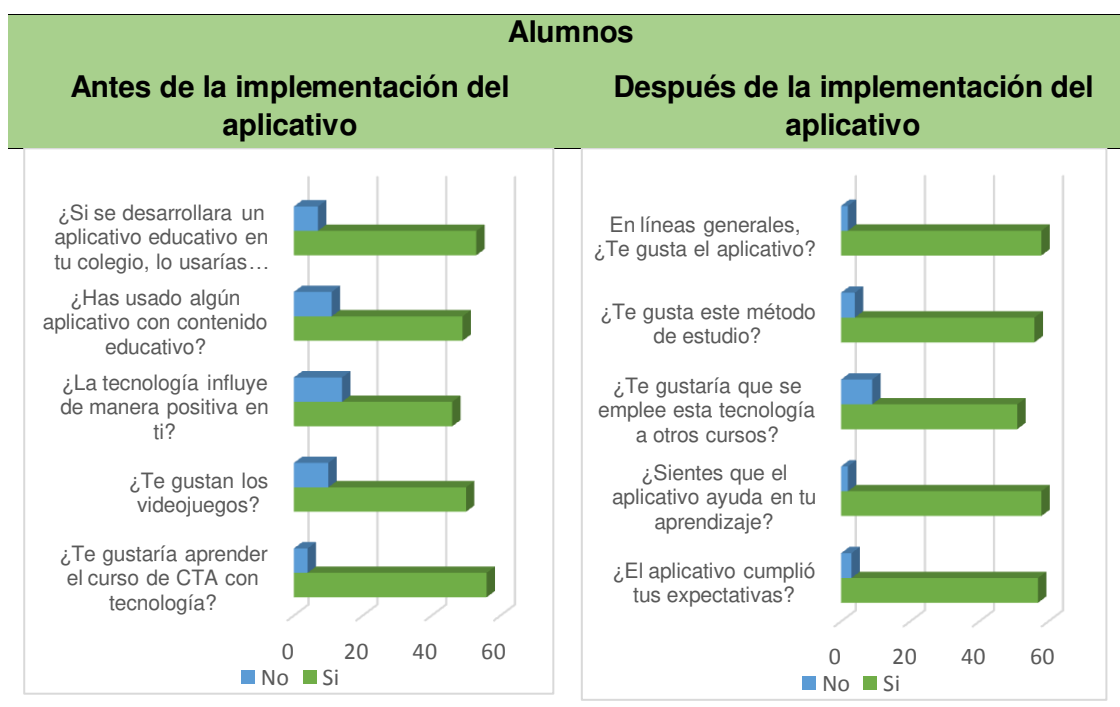
Elaboración: Los autores

#### 4.2.4. Objetivo Específico 3: Implementar una herramienta de realidad aumentada y gamificación orientado al sector educativo

Antes de la implementación del producto se realizó una encuesta al docente del curso y al total de 60 alumnos del 5to, 6to grado sección “A” y 6to grado sección “B”, Un 93% indicó que le gustaría aprender el curso con tecnología, un 83% indicó que le gustan los videojuegos, un 76% considera que la tecnología influye positivamente en su aprendizaje, un 81% ha utilizado anteriormente alguna plataforma educativa y finalmente un 88% utilizaría un aplicativo educativo del colegio. Con respecto al docente, estaría de acuerdo incluir tecnología durante el desarrollo de la clase, considera que

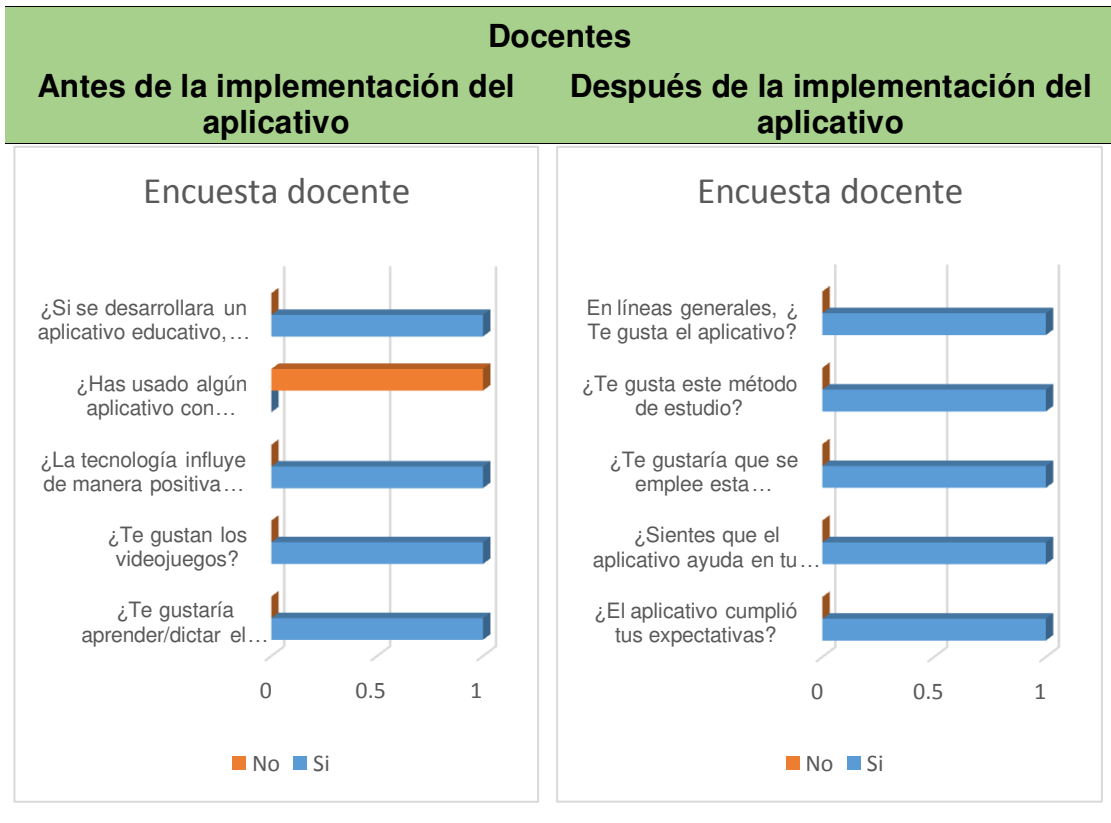
la tecnología influye de manera positiva, y no a interactuado con aplicativos educativos anteriormente. Después de la implementación del producto se midió el nivel de satisfacción del producto a los 60 alumnos y al docente del curso, un 95% de los alumnos considera que el aplicativo desarrollado cumplió con sus expectativas, un 96% siente que el aplicativo ha contribuido con su aprendizaje, un 85% desea incluir esta tecnología a otros cursos, a un 93% de alumnos les gusta este innovador método de estudio y finalmente a un 96% les gusta el aplicativo. Con respecto al docente, el aplicativo cumplió con sus expectativas, le gusta el método de estudio, considera que puede ser idóneo implementar esta tecnología a otros cursos, que ayuda en el aprendizaje de los alumnos y, finalmente le gustó el aplicativo implementado.

**Tabla 41.** Cuadro comparativo de la implementación del aplicativo – Alumnos



Elaboración: Los autores

**Tabla 42.** Cuadro comparativo de la implementación del aplicativo - Docentes



Elaboración: Los autores

## **CAPÍTULO V**

### **DISCUSIÓN Y APLICACIÓN**

En este capítulo se discutirá si se cumplieron los propósitos de los objetivos planteados inicialmente.

#### **5.1 Discusión**

En esta sección se contrastará los resultados obtenidos en la presente tesis desarrollada con otros resultados de otras tesis que desarrollaron e implementaron realidad aumentada y gamificación con fines educativos. Se empezará con la siguiente tesis: “Desarrollo de objetos de aprendizaje por medio de la tecnología emergente realidad aumentada para la enseñanza de organización y arquitectura de PCS” de Alcívar Valencia (2015), donde se desarrolló realidad aumentada en una institución educativa “LEAL SISTEMAS” para el curso “Tecnologías de información y comunicación”.

Los resultados obtenidos fueron que hubo mayor concentración en los alumnos a través de realidad aumentada, una mayor organización del curso, contenidos interactivos mejores desarrollados, mayor estimulación en el aprendizaje y alumnos más motivados. Estos resultados son similares a los obtenidos con el presente proyecto, y se reafirma que el desarrollo e implementación de realidad aumentada ayuda a aumentar la concentración y la motivación en los alumnos, además de convertirse en una herramienta idónea para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las problemáticas que buscaban solucionar en la tesis anteriormente mencionada eran el empleo de metodologías de enseñanza tradicionales aplicados en la institución y poca involucración de tecnología para el aprendizaje de los alumnos. Problemas similares fueron tratados en este proyecto, ya que se logró innovar la enseñanza – aprendizaje para los alumnos.

Una de las recomendaciones que muestra Alcívar, es considerar la posibilidad de expandir esta tecnología a otras asignaturas e incluso desarrollarlo para otras carreras, lo cual permitirá que los alumnos afronten

sus dificultades utilizando los recursos de realidad aumentada, de esta manera los productos que incluyan esta tecnología serían escalables.

Otra de las recomendaciones que brinda es tener presente la importancia de utilizar material didáctico en las instituciones educativas, ya que de esta manera aumenta la probabilidad de una mejor retención de información en los estudiantes.

Una segunda tesis que se analizó fue “Gamificación de las aulas mediante las TIC: Un cambio de paradigma en la enseñanza presencial frente a la docencia tradicional” realizada por Barrios (2016), en donde se implementó la gamificación mediante tecnología en las instituciones educativas.

En el trabajo de investigación se buscaba una transformación en las metodologías de enseñanza y una mejoría en las estrategias didácticas en donde el docente deje de tomar el papel de orador y el estudiante de receptor. A través de la gamificación se obtendría que el estudiante pase de un papel pasivo a uno activo que le permita participar activamente en su aprendizaje y que le permita aumentar el interés por su aprendizaje. Aspectos similares se quiere obtener con el desarrollo de la presente tesis, el alumno debería de dejar el rol pasivo por el activo, por ejemplo, a través de participaciones activas e intervenciones durante el desarrollo de la clase.

Los resultados obtenidos de la tesis desarrollada por Barrios implementando la gamificación fueron el aumento de motivación en los alumnos, una mayor atención durante las clases, un mayor compromiso por parte de los alumnos y una mejoría en el rendimiento académico. Los resultados obtenidos fueron similares a la presente tesis, ya que a través de la gamificación y de realidad aumentada los alumnos del colegio Independencia lograron aumentar su concentración en la materia a través de una mejoría en sus notas y además pudieron aumentar el interés y motivación por su aprendizaje a través de participaciones activas.

Como se ha apreciado, en los dos proyectos de investigación se solventó problemáticas de falta de interés, motivación y concentración en los estudiantes a través del desarrollo e implementación de realidad aumentada



y gamificación. Ello permite potenciar las estrategias didácticas para el proceso de enseñanza-aprendizaje en los alumnos. De esta manera se llega a la conclusión que el objetivo de la presente tesis se desarrolló de manera adecuada, obteniendo resultados similares a los anteriores proyectos.

La medición de los resultados del proyecto respecto a los objetivos planteados se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 43.** Medición de los resultados del Proyecto

	Objetivos	Pruebas y Resultados
O.G	Potenciar las estrategias didácticas para la enseñanza – aprendizaje de los alumnos mediante tecnología en el curso de ciencia y tecnología del colegio Independencia	Comparativa de recursos que se tiene en el curso de ciencia y tecnología antes y después de la implementación
O.E 1	Aumentar el interés de los alumnos hacia su aprendizaje para aumentar su nivel de atención en el curso	Comparativa de las notas de los alumnos antes y después de la implementación del aplicativo.
O.E 2	Incrementar las participaciones de los alumnos en el curso a través de una mayor interacción entre los alumnos y docentes	Comparativa de participaciones de los alumnos antes y después de la implementación del aplicativo
O.E 3	Implementar una herramienta de realidad aumentada y gamificación orientado al sector educativo	Encuesta para medir el nivel de satisfacción de los alumnos y del docente

Elaboración: Los autores

## 5.2 Aplicación

El aplicativo desarrollado puede ser aplicado no solo en el curso de ciencia y tecnología sino también en otros cursos, y generar una nueva metodología de enseñanza en la institución basada en tecnología. Así mismo este tipo de tecnologías de gamificación y realidad aumentada no solo puede ser aplicado en el sector educativo, sino también en otras industrias como por ejemplo en turismo o en ventas de productos.

## CONCLUSIONES

Las conclusiones del presente proyecto son las siguientes:

- El desarrollo de estas tecnologías aumenta el interés por parte del estudiante, por ello con el desarrollo del proyecto se logró aumentar el interés por parte de los alumnos de 5to y 6to grado de primaria hacia el curso de ciencia y tecnología, y de esta manera reforzar su aprendizaje sobre ecosistemas, flora y fauna.
- Las participaciones de los alumnos de 5to y 6º grado de primaria aumentaron, debido a que la información proporcionada para su aprendizaje es interactiva, visual y sonora y, de esta manera aumenta las interacciones con el docente.
- Con la implementación de la herramienta de realidad aumentada y gamificación se ha logrado generar una nueva metodología de enseñanza por parte de los docentes.
- La tecnología potencia las estrategias didácticas empleadas por los docentes, ello permite que el proceso de enseñanza -aprendizaje mejore en los estudiantes.

## RECOMENDACIONES

Las recomendaciones del presente proyecto son las siguientes:

- Los docentes en general deberían utilizar la gamificación como estrategia didáctica, para despertar interés en el alumno por su aprendizaje, de esta manera el interés, durante el desarrollo de la clase, mejoraría.
- Los docentes deberían motivar a los alumnos que participen, de esta manera el alumno dejaría de tomar un rol pasivo durante el desarrollo de la clase.
- Las instituciones educativas en deberían emplear este tipo de estrategias didácticas con tecnología, para el reforzamiento en el aprendizaje de los estudiantes en cursos con alto grado de complejidad de la institución educativa.
- Los docentes de la institución Independencia deberían optar por metodologías de enseñanza innovadoras, y no se resistirse al cambio metodológico.
- Se recomienda que el uso de estas tecnologías se aplique no solo en instituciones educativas básicas, sino también para institutos, universidades entre otros.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

- Aguilar, C. (2016). Realidad Aumentada, como apoyo al Proceso de Enseñanza-Aprendizaje, en el area de Ciencias Naturales de los Octavos años de Educación Básica Superior, de la Unidad Educativa Liceo Policial, del distrito Metropolitano de Quito, durante el periodo 2014-2015. Quito: Universidad Central de Ecuador.
- Aingeru, J. S. (2017). Aplicacion de la gamificación para la mejora de una Unidad Didáctica en formacion profesional superior. Logroño: Universidad Internacional de la Rioja.
- Alcívar, L. (2015). Desarrollo de objetos de aprendizaje por medio de la Tecnología emergente Realidad Aumentada para la enseñanza de Organizacion y Arquitectura de PCS. Quito: Pontificie Universidad Catolica de Ecuador.
- Anwer, F., Aftab, S., Muhammad Shah, S. S., & Waheed, U. (2017). Comparative Analysis of Two Popular Agile Process Models: Entreme Programming and Scrum. University of Pakistan, 8.
- Arbildo, J. A., & Tello, A. L. (2016). Conocimiento e identidad del patrimonio histórico cultural con el uso de aplicaciones moviles con realidad aumentada en los visitantes del museo Iquitos en el año 2016. Iquitos: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.
- Arribas, J. C. (2014). ARLE: Una herramienta de autor para entornos de aprendizaje de realidad aumentada. Valladolid: Universidad Nacional de Educación a distancia.
- Barrios, C. M. (2016). Gamificacion de las aulas mediante las TIC : Un cambio de paradigma en la enseñanza presencial frente a la docencia tradicional. Alicante: Universidad Miguel Hernandez.
- Blazquez, A. (2017). Realidad Aumentada en la educación. Madrid: Universidad Politecnica de Madrid.
- Buenaventura, O. (2014). Realidad Aumentada como Estrategia Didáctica en curso de Ciencias Naturales de estudiantes de quinto grado de

primaria de la Institución Educativa Campo Valdés. Medellín:  
UNIVERSIDAD DE MEDELLIN ESPECIALIZACION EN INGENIERIA  
DE SOFTWARE.

Caballero, V. A., & Villacorta, A. E. (2014). Aplicación móvil basada en realidad aumentada para promocionar los principales atractivos turísticos y restaurantes calificados del centro histórico de Lima. Lima: Universidad San Martín de Porres.

Cabero, J., & Barroso, J. (2016). Ecosistema de aprendizaje con realidad aumentada: Posibilidades educativas. Sevilla.

Cabero, J., Fernández, B., & Marín, V. (2017). Dispositivos móviles y realidad aumentada en el aprendizaje del alumnado universitario. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 167-185.

Callisaya, R. M. (2016). Desarrollo de una técnica anti - estrés basada en una interfaz natural de usuario (NUI) para su aplicación en videojuegos. La Paz: Universidad Mayor de San Andrés.

Cardozo, Z. A., & Castillo, N. Y. (2015). Aplicación web para incrementar las visitas y mejorar la difusión institucional del museo de arte moderno Gerardo Chávez, utilizando la metodología UP4VED. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego.

Colorado, P., & Gutierrez, L. A. (2016). Estrategias didácticas para la enseñanza de las ciencias naturales en la educación superior. Logos, 11.

Cucci, L. (2016). Gamificación: Alcances y perspectivas en la ciudad de la Plata. La Plata: Universidad Nacional de la Plata.

Delgado, J., & Salazar, M. (2016). Sistema Informático para la enseñanza Interactiva utilizando Realidad Aumentada aplicado a los estudiantes del Curso de Ciencia y Ambiente de Cuarto Grado de Primaria de la Institucion Educativa Sagrado Ignacio de Loyola. Chiclayo: UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO.

- Funn Phung, L. (2013). The Use of Augmented Reality Pop-Up Book to Increase Motivation in English Language Learning For National Primary School. Universiti Sains Malaysia, 26 -38.
- GEMSERK. (2012). GEMSERK. Obtenido de GEMSERK: <http://www.gemserk.com/sum/>
- Grupo de análisis para el desarrollo. (2017). Estado de la educación en el Perú. Análisis y perspectivas de la educación básica. Lima: Impresiones y Ediciones Arteta E.I.R.L.
- Layar, M. (2013). Bring Print to Life! Layar, 2-3.
- Menzinsky, A., López, G., & Palacio, J. (2016). Scrum Manager. Zaragoza: Iubaris Info 4 Media SL.
- Ministerio de Educación. (2017). El Perú en PISA 2015. Informe nacional de resultados. Lima: Ministerio de Educación.
- Montecé-Mosquera, F., Verdesoto-Arguello, A., Montecé-Mosquera, C., & Caicedo-Camposano, C. (2017). Impacto De La Realidad Aumentada en la Educación del siglo XXI. Ecuador: European Scientific Journal.
- Navarrete, E., & García, C. (2015). Juegos didácticos en realidad aumentada para dispositivos móviles. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Oñate, D., & Jimenez, H. (2018). DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLATAFORMA WEB CONTENEDORA DE VIDEOJUEGOS SERIOS. Bogotá: UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS.
- Ortega, E., Rodríguez, F., Mejía, M. d., Lopez, R. M., & Gutierrez, D. (2014). Estrategias de enseñanza - aprendizaje y su importancia en el entorno educativo. Durango: Red Durango de Investigadores Educativos A.C.
- Perez, I. (2016). Construcción de una Teoría de lo Grande: Inteligencia acumulativa en la definición de una Realidad Aumentada. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.

- Pino, A. (2018). Implementación de un videojuego interactivo educativo, dirigido al 7mo año de educación básica general, sobre los Presidentes del Ecuador. Guayaquil: UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL.
- Prieto, J. H. (2012). Estrategias de enseñanza - aprendizaje. Docencia universitaria basada en competencias. Naucalpan de Juarez: Camara Nacional de la Industria.
- PTC Inc. (2018). Vuforia. Obtenido de Vuforia: <https://www.vuforia.com/>
- Rigueros, C. (2017). La realidad aumentada: Lo que debemos conocer. Bogota: Universidad Francisco Jose de Caldas.
- Rodríguez, R., & Santillana, R. (2013). ARLAB: Laboratorio con Realidad Aumentada. Tecnológico de Monterrey, 5.
- Sarmiento, J., & Angulo, E. (2015). Diseño e Implementación de una Herramienta Didáctica para la enseñanza de los principios de Astronomía a niños mediante Realidad Aumentada, en la Fundación Colegio Cristiano de Cartagena. CARTAGENA: UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA.
- Solano, C., Casas, J., & Guevara, J. (2015). Aplicación móvil de realidad aumentada para la enseñanza de la clasificación de los seres vivos a niños de tercer grado. UNIVERSIDAD DISTRITAL FJC, 16.
- Teixes, F. (2015). Gamificación: Fundamentos y aplicaciones. Barcelona: Anglofort S.A.
- Ticona, J. R. (2014). Implementación de realidad aumentada para cuentos tradicionales andinos. La Paz: Universidad Mayor de San Andres.
- Tovar, L., Bohorquez, J., & Puello, P. (2014). Propuesta metodológica para la construcción de objetos virtuales de aprendizaje basados en realidad aumentada. Cartagena: Universidad de Cartagena.
- Villalustre, L., & Del Moral, E. (2016). Experiencias interactivas con realidad aumentada en las aulas. Barcelona: Ediciones OCTAEDRO S.L.

Willging , P., Astudillo, G., Bast, S., Ocelli, M., Castro, L., & Distel, J. (2017). Educación con Tecnologías: la Gamificación Aplicada para el Aprendizaje de la Programación. Buenos Aires: Universidad Nacional de la Pampa.

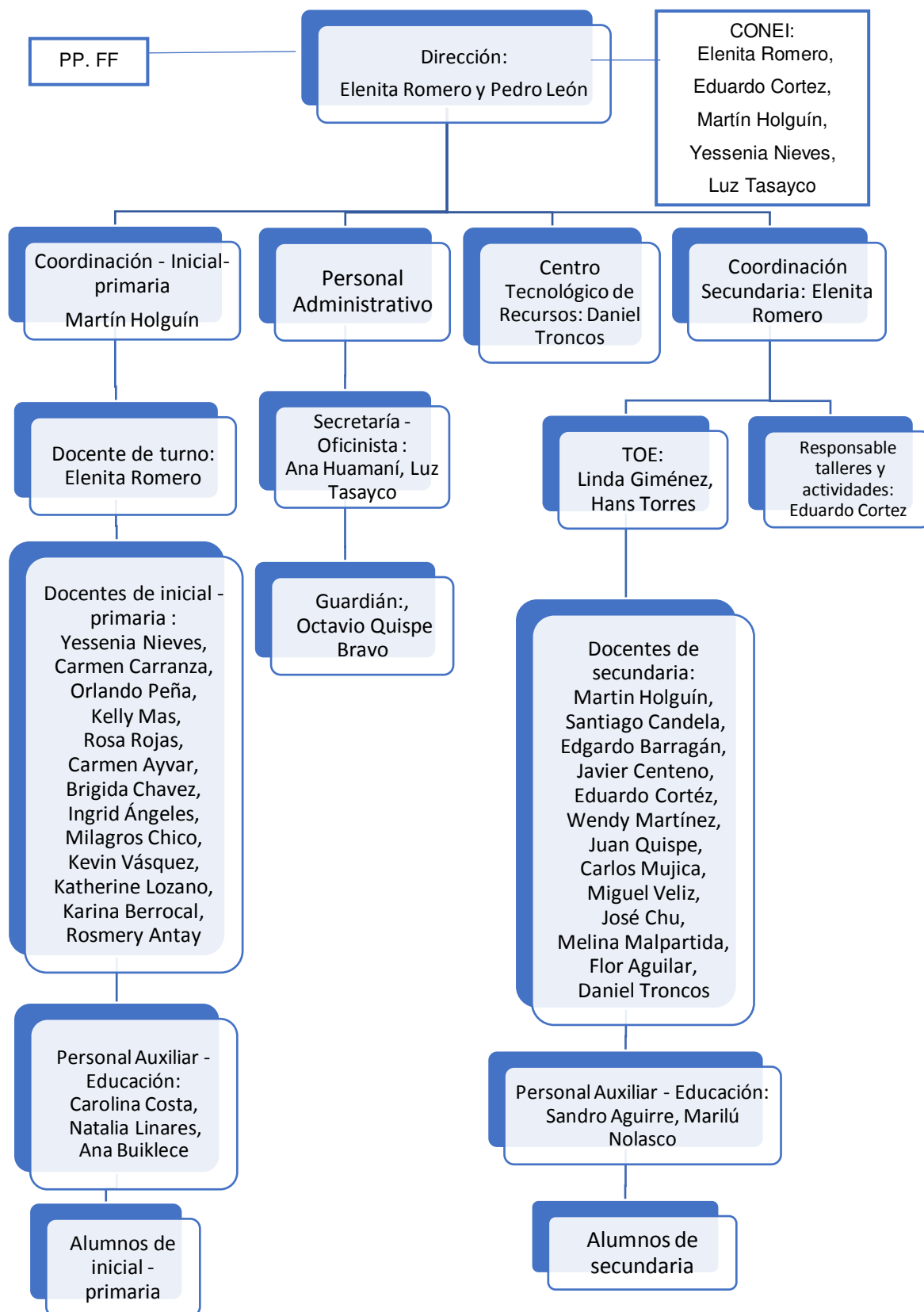
Yanez, P. (2015). El proceso de aprendizaje: fases y elementos fundamentales. San Gregorio, 12.



## ANEXOS

	<b>Página</b>
<b>N° 1:</b> Organigrama de la institución “Independencia”	93
<b>N° 2:</b> Malla curricular del curso de Ciencia y Tecnología de 5to y 6to grado	94
<b>N° 3:</b> Registro de notas del curso de ciencia y tecnología	97
<b>N° 4:</b> Cuestionarios realizados a los alumnos	102
<b>N° 5:</b> Encuestas realizadas antes de la implementación	104
<b>N° 6:</b> Documento de concepto del aplicativo	106
<b>N° 7:</b> Plan de proyecto	115
<b>N° 8:</b> Registro de medidas	120
<b>N° 9:</b> Lista de cambios priorizados	121
<b>N° 10:</b> Game Design	122
<b>N° 11:</b> Diagrama de Clases	147
<b>N° 12:</b> Manual de Usuario	148
<b>N° 13:</b> Plan de Pruebas	156
<b>N° 14:</b> Prueba Funcionales – Checklist	161
<b>N° 15:</b> Configuración Unity con Vuforia	162
<b>N° 16:</b> Creación y Almacenamiento en Vuforia	164
<b>N° 17:</b> Interfaces de la Aplicación	167
<b>N° 18:</b> Manual de Desarrollo	172
<b>N° 19:</b> Arquitectura de la Aplicación	193
<b>N° 20:</b> Imágenes de referencia y Diseño 3D	194
<b>N° 21:</b> Acta de Aceptación	199
<b>N° 22:</b> Evaluación de los alumnos antes y después de la implementación del aplicativo	199
<b>N° 23:</b> Diagrama de Gantt	203
<b>N° 24:</b> Hitos de Control	205
<b>N° 25:</b> Actas de Reunión	206
<b>N° 26:</b> Política de privacidad	216

**N° 1: Organigrama de la institución “Independencia”**



**N° 2:** Malla curricular del curso de Ciencia y Tecnología de 5to y 6to grado

a) Malla Curricular de 5to grado de primaria

<b>Apertura</b>	<b>Eje temático</b>	<b>Competencia</b>
Cuidamos la diversidad de los seres vivos y su ambiente	Niveles de organización de la vida El microscopio óptico como instrumento que permite ampliar el conocimiento de la diversidad y la unidad	Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos Explica el mundo físico basado en conocimientos sobre los seres vivos
Reconocemos la unidad fundamental de la vida	Identificamos la célula y sus partes esenciales Funcionamiento celular	Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos Explica el mundo físico basado en conocimientos sobre los seres vivos
Identificamos la reproducción de los animales en la diversidad	Reproducción en animales invertebrados Reproducción en animales vertebrados	Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos Explica el mundo físico basado en conocimientos sobre los seres vivos
Respetamos y valoramos la nueva vida que se inicia	El sistema reproductor humano La fecundación y el desarrollo embrionario	Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos Explica el mundo físico basado en conocimientos sobre los seres vivos
Experimentamos con la materia de nuestro entorno	Estructura de la materia Clases de sustancia pura y mezclas Cambios físicos y químicos de la materia	Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos Explica el mundo físico basado en conocimientos sobre los seres vivos
Exploramos la electricidad con responsabilidad	Electricidad, artefactos eléctricos de alto, medio y bajo consumo Diseño y construcción de electroimanes	Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía. Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno

<b>Apertura</b>	<b>Eje temático</b>	<b>Competencia</b>
Cuidamos los ecosistemas para mantener el equilibrio natural	Factores abióticos y bióticos en un ecosistema terrestre y acuático Cadenas tróficas	Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre la biodiversidad
Protegemos los recursos renovables que nos rodean	Recursos naturales renovables en la región Lluvias acidas y sus efectos en el ecosistema	Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre la materia y biodiversidad
Indagamos sobre la estructura de la tierra	Estructura interna de la tierra Estructura eterna de la tierra	Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre la materia y biodiversidad

b) Malla Curricular de 6to grado de primaria

<b>Apertura</b>	<b>Eje temático</b>	<b>Competencia</b>
Reconocemos la unidad viva más pequeña	Biomoléculas en las células La célula estructura Procesos esenciales de la célula	Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos Explica el mundo físico basado en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía
Descubrimos la relación entre reproducción y diversidad de especies	Reproducción sexual y asexual Causas de la diversidad biológica Los alimentos transgénicos Propagación de plantas injertos	Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos Explica el mundo físico basado en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno
Reconocemos las fuerzas intermoleculares en el ambiente	Propiedades de la materia Cambio de estados de la materia Captadores de neblina	Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos Explica el mundo físico basado en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno

<b>Apertura</b>	<b>Eje temático</b>	<b>Competencia</b>
Experimentamos las diferencias entre el calor y temperatura	Calor y temperatura, secadores solares	Explica el mundo físico basado en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía. Tierra y universo Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno
Valoramos la biodiversidad en ecosistemas	Ecosistemas de la localidad y región Ciclos naturales del oxígeno, carbono y nitrógeno	Explica la fauna, flora del ecosistema que nos rodea Conoce la biodiversidad Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, biodiversidad.
Trabajamos para cuidar la vida de los animales y las plantas	Proyectos productivos de uso de biodiversidad local	Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia, biodiversidad
Somos responsables con el ecosistema	Manejo de residuos sólidos	Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno
Conocemos la estructura interna de la tierra	Estructura interna de la tierra Los sismos Medición de un sismo	Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos
Explicamos los cambios del relieve terrestre	Formación de montañas Dinámica de los continentes	Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre la energía, tierra y universo

**N° 3:** Registro de notas del curso de ciencia y tecnología

a) 5to de primaria

Alumno	Competencias														
	Indaga y Construye Conocimientos					Explica lo aprendido					Diseña y Construye Soluciones				
	E1	E2	PC1	PC2	PC3	EXP1	TR1	INT			T1	T2	T3	T4	Total
Alumno 1	11	11	12	8	16	16	12	-	1	-	-	13	15	17	15.00
Alumno 2	9	5	9	8	14	16	15	-	-	1	11	18	-	-	9.67
Alumno 3	10	7	8	14	12	11	15	-	-	1	10	17	10	19	15.33
Alumno 4	12	17	13	10	6	13	15	-	-	-	-	13	17	-	10.00
Alumno 5	16	11	NSP	7	15	18	13	1	1	1	10	-	16	13	13.00
Alumno 6	14	14	10	8	20	18	18	1	-	1	-	10	14	2	8.67
Alumno 7	10	15	18	7	6	13	15				-	10	-	17	9.00
Alumno 8	16	18	11	16	20	20	18	-	-	-	-	-	10	12	7.33
Alumno 9	10	10	12	16	2	16	13				18	-	-	19	12.33
Alumno 10	17	11	5	9	8	14	15	1	1	-	13	-	16	-	9.67
Alumno 11	13	16	NSP	13	18	10	13	-	1	-	20	14	19	18	19.00
Alumno 12	11	12	6	12	14	18	15	-	-	-	17	-	-	-	5.67
Alumno 13	15	6	9	20	16	17	18	1	-	1	12	-	13	-	8.33
Alumno 14	9	11	18	11	15	18	13	-	-	1	14	18	16	-	16.00
Alumno 15	19	20	15	12	7	10	13	1	1	-	16	19	18	-	17.67
Alumno 16	17	11	18	11	8	16	12	-	1	1	-	12	-	16	9.33

Alumno	Competencias														
	Indaga y Construye Conocimientos					Explica lo aprendido					Diseña y Construye Soluciones				Total
	E1	E2	PC1	PC2	PC3	EXP1	TR1	INT			T1	T2	T3	T4	
Alumno 17	18	16	13	6	16	13	18	1	1	1	13	-	16	18	15.67
Alumno 18	15	19	13	11	6	10	15	1	-	-	-	16	17	14	15.67
Alumno 19	12	11	11	NSP	18	18	12	-	-	1	-	-	-	20	6.67
Alumno 20	15	12	9	6	NSP	18	15	-	1	1	-	-	15	-	5.00
Alumno 21	13	11	8	10	11	16	15	-	-	-	-	19	-	-	6.33
Alumno 22	14	18	NSP	15	14	12	12	1	-	-	-	-	-	13	4.33
Alumno 23	13	10	15	18	4	15	15	1	-	-	17	16	-	14	15.67
Alumno 24	20	19	16	4	NSP	13	12	-	-	1	20	12	-	-	10.67

b) 6to de primaria sección "A"

Alumno	Competencias														
	Indaga y Construye Conocimientos					Explica lo aprendido					Diseña y Construye Soluciones				Total
	E1	E2	PC1	PC2	PC3	EXP1	TR1	INT			T1	T2	T3	T4	
Alumno 1	15	13	NSP	13	9	10	13	1	1	1	17	11	15	17	16.33
Alumno 2	10	15	15	15	14	19	17	1	-	-	16	15	14	13	15.00
Alumno 3	11	11	18	11	18	14	11	-	1	-	18	13	12	14	15.00
Alumno 4	12	16	20	12	20	16	13	1	1	-	13	17	11	12	14.00
Alumno 5	16	13	12	NSP	6	17	15	1	-	-	-	-	12	15	9.00

Alumno	Competencias														
	Indaga y Construye Conocimientos					Explica lo aprendido					Diseña y Construye Soluciones				Total
	E1	E2	PC1	PC2	PC3	EXP1	TR1	INT			T1	T2	T3	T4	
Alumno 6	13	11	13	NSP	16	11	11	-	-	-	17	-	12	15	14.67
Alumno 7	8	10	11	19	9	18	15	-	1	-	12	17	13	17	15.67
Alumno 8	11	15	11	17	13	18	13	-	-	1	18	13	17	14	16.33
Alumno 9	10	11	NSP	12	5	14	11	1	1	1	15	14	15	12	14.67
Alumno 10	13	17	17	NSP	19	16	11	1	-	-	13	14	12	15	14.00
Alumno 11	12	11	17	14	14	11	17	-	-	-	14	11	-	17	14.00
Alumno 12	16	15	13	5	15	13	13				13	13	14	-	13.33
Alumno 13	10	16	NSP	16	4	20	17	1	1	-	11	12	12	-	11.67
Alumno 14	5	11	7	14	NSP	20	17	-	1	-	11	-	13	14	12.67

c) 6to grado sección "B"

Alumno	Competencias														
	Indaga y Construye Conocimientos					Explica lo aprendido					Diseña y Construye Soluciones				Total
	E1	E2	PC1	PC2	PC3	EXP1	TR1	INT			T1	T2	T3	T4	
Alumno 1	11	15	11	18	12	16	16	-	-	1	-	-	11	15	8.8
Alumno 2	18	12	17	16	13	11	12	-	-	-	18	15	11	-	14.7
Alumno 3	10	8	12	15	7	20	16	1	1	-	16	15	11	13	14.7



Alumno	Competencias														Total
	Indaga y Construye Conocimientos					Explica lo aprendido					Diseña y Construye Soluciones				
	E1	E2	PC1	PC2	PC3	EXP1	TR1	INT			T1	T2	T3	T4	
Alumno 4	15	10	7	14	20	11	12	1	1	1	20	18	11	16	18.0
Alumno 5	13	17	6	11	12	16	11	-	-	-	13	11	-	17	13.6
Alumno 6	14	12	5	13	17	11	12	1	-	1	-	16	18	15	16.3
Alumno 7	20	10	8	19	11	12	14	1	1	-	16	18	-	-	11.3
Alumno 8	16	19	14	8	11	20	16	1	1	1	18	16	17	16	17.0
Alumno 9	12	20	5	15	13	11	14	-	-	1	-	15	19	11	15.0
Alumno 10	13	8	10	13	12	20	16	-	-	-	14	-	18	13	15.0
Alumno 11	3	18	11	12	11	14	11	1	-	-	14	20	17	16	17.6
Alumno 12	11	13	12	8	10	18	17	-	-	1	12	14	11	14	13.3
Alumno 13	5	14	15	10	18	18	11	-	-	-	15	16	16	15	15.6
Alumno 14	16	18	18	3	11	19	17	-	-	1	-	13	12	15	13.3
Alumno 15	5	8	11	17	7	19	17	1	1	1	18	15	14	18	17.0
Alumno 16	12	5	11	14	8	15	14	-	1	-	17	-	11	14	14.0
Alumno 17	9	7	12	10	10	18	17	-	-	-	15	15	15	15	15.0
Alumno 18	11	13	15	19	7	18	12	1	-	-	15	19	-	12	15.3
Alumno 19	18	9	6	14	14	12	11	1	-	-	15	13	12	18	15.3

Alumno	Competencias														
	Indaga y Construye Conocimientos					Explica lo aprendido					Diseña y Construye Soluciones				Total
	E1	E2	PC1	PC2	PC3	EXP1	TR1	INT			T1	T2	T3	T4	
Alumno 20	13	5	9	16	16	18	14	-	-	1	-	13	12	11	12.0
Alumno 21	15	9	16	10	8	17	17	-	-	-	14	12	-	19	15.0
Alumno 22	15	16	16	14	11	14	12	-	-	1	13	18	11	20	17.0

**N° 4: Cuestionarios realizados a los alumnos**

**Cuestionario antes de implementar el aplicativo**

**Cuestionario**

Lea atentamente cada una de las preguntas y responda la respuesta correcta

Nombres: \_\_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_

- 1) ¿Qué es un ecosistema? Defina con sus propias palabras  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 2) ¿Cuáles son los tipos de ecosistemas?
  - a) Terrestres, Acuáticos y Mixtos
  - b) Terrestres y Acuáticos
  - c) Ninguna de las anteriores
- 3) Los \_\_\_\_\_ se alimentan de plantas y los \_\_\_\_\_ se alimentan principalmente de carne
  - a) Carnívoros – Omnívoros
  - b) Omnívoros – Carnívoros
  - c) Herbívoros – Carnívoros
- 4) Las células se dividen en dos grandes grupos: \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_
  - a) Membrana celular y Núcleo
  - b) Eucariotas y Procariotas
  - c) Animal y Vegetal
- 5) Las plantas necesitan de \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_ para realizar la fotosíntesis
  - a) Energía solar, dióxido de carbono, sales minerales
  - b) Clorofila, dióxido de carbono, hojas
  - c) Tierra, ramas, Agua
- 6) Marque (V) cuando la respuesta sea verdadera o (F) cuando sea falsa
  - a) Los componentes de un ecosistema son: Abiótico y Biótico ( )
  - b) Ejemplos de mamíferos: Tiburón y Caballo ( )
  - c) La clorofila se encuentran en las hojas y en los tallos ( )
  - d) La célula es la unidad funcional fundamental de los seres vivos ( )

## Cuestionario después de implementar el aplicativo

Nombres: \_\_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_

### Cuestionario

Lea atentamente cada una de las preguntas y responda la respuesta correcta

- 1) ¿Cuántas clases de ecosistemas hay?
  - a) 3
  - b) 9
  - c) 6
- 2) Menciona al menos tres elementos que pertenezcan al ecosistema desértico  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 3) Menciona al menos dos animales que pertenezcan al ecosistema marino  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 4) Menciona al menos tres elementos que pertenezcan al ecosistema costero  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 5) Los tipos de ecosistemas son
  - a) Terrestres, Acuáticos y Mixtos
  - b) Terrestres y Acuáticos
  - c) Bióticos y Abióticos
- 6) Marque (V) cuando la respuesta sea verdadera o (F) cuando sea falsa
  - a) Algunos elementos del ecosistema de humedales son: Cocodrilo, pasto marino y laguna ( )
  - b) El venado y el antílope son parte de ecosistema de bosques ( )
  - c) Las algas verdes y rojas son parte del ecosistema marítimo ( )
  - d) El pasto y la lagartija son partes del ecosistema de matorrales ( )
  - e) Las lianas son parte del ecosistema selvático ( )

**N° 5:** Encuestas realizadas antes de la implementación

<b>Encuesta 1: Relación entre alumnos y la tecnología</b>	
<b>Indicaciones:</b> Marca con un aspa x la opción que más se asemeja a tu situación	
1. Uso de dispositivo móvil y/o computadora personal	
a) Nunca	
b) Ocasionalmente	
c) Frecuentemente	
d) Siempre / Casi siempre	
2. Manejo con facilidad los dispositivos móviles y computadoras	
a) Nada	
b) Poco	
c) Bastante	
d) Mucho	
3. Uso la tecnología principalmente para	
a) Comunicación con familiares o amigos	
b) Buscar información que ayude a mi aprendizaje	
c) Realización de tareas	
d) Otros. Especifique: _____	
4. Me conecto a internet para buscar información sobre mis tareas y/o trabajos de investigación	
a) Sí	
b) No	
5. Pienso que el uso de nuevas tecnologías en la institución ayudaría a mi aprendizaje	
a) Sí	
b) No	
6. Conozco y utilizo páginas webs y/o aplicaciones con fines educativos	
a) Nada	
b) Poco	
c) Bastante	
d) Mucho	
7. Cuento con al menos un dispositivo móvil o una computadora personal	
a) Sí	
b) No	
8. He jugado algún tipo de videojuego con la finalidad de	
a) Entretenimiento	
b) Aprendizaje	
c) Otros. Especifique: _____	
9. Me interesa conocer e investigar nuevas tecnologías	
a) Nada	
b) Poco	
c) Bastante	
d) Mucho	
10. Sentiría mayor motivación si se aplicaran tecnología en las materias de mayor dificultad	
a) Sí	
b) No	

<b>Encuesta 2: Relación entre el docente y la tecnología</b>	
<b>Indicaciones:</b> Marca con un aspa x la opción que más se asemeja a tu situación	
1. Uso de dispositivo móvil y/o computadora personal	
a) Nunca	
b) Ocasionalmente	
c) Frecuentemente	
d) Siempre / Casi siempre	
2. Manejo con facilidad los dispositivos móviles y computadoras	
a) Nada	
b) Poco	
c) Bastante	
d) Mucho	
3. Uso la tecnología principalmente para	
a) Comunicación con familiares o amigos	
b) Buscar información que ayude a mi aprendizaje	
c) Realización de tareas	
d) Otros. Especifique: _____	
4) Utilizo materiales tecnológicos para realizar una clase como, por ejemplo: proyector, dispositivo móvil, otros	
a) Sí	
b) No	
5) He realizado un curso relacionado con la tecnología en el aprendizaje en los últimos años	
a) Sí	
b) No	
6) Conozco y utilizo páginas webs y/o aplicaciones con fines educativos	
a) Nada	
b) Poco	
c) Bastante	
d) Mucho	
7) Preparo presentaciones y/o videos para realizar una clase amena con los alumnos en clases	
a) Sí	
b) No	
8) Considero que es importante incluir el uso de nuevas tecnologías en las instituciones educativas	
a) Sí	
b) No	
9) Me interesa conocer e investigar nuevas tecnologías	
a) Nada	
b) Poco	
c) Bastante	
d) Mucho	
10) Pienso que el uso de tecnologías durante el desarrollo de la clase sería beneficioso para los alumnos	
a) Sí	
b) No	

N° 6: Documento de concepto del aplicativo



# **Documento de Concepto**

1.0

## **Proyecto**

**GAME DESIGN DEL APLICATIVO DE  
REALIDAD AUMENTADA BASADA EN  
MARCADORES DEL CURSO CIENCIA Y  
TECNOLOGÍA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVO  
INDEPENDENCIA**

## **Introducción**

El propósito de este documento es definir el contenido del aplicativo a detalle.

## **Visión del Juego**

Implementar tecnología como estrategia didáctica para apoyar el proceso de aprendizaje- enseñanza entre el docente y el alumno.

## **Género**

Aplicativo con fines educativos y evaluativo.

## **Gameplay**

- El estudiante podrá elegir visualizar realidad aumentada o jugar
- Si el estudiante elige visualizar realidad aumentada, podrá enfocar el objeto físico para que el objeto virtual pueda ser visto.
- Si el estudiante elige jugar, se abrirá un panel de niveles de ecosistemas del uno al nueve
- El aplicativo mostrará preguntas sobre elementos de ecosistemas, el estudiante deberá escoger los elementos correctos
- Si el estudiante responde de manera correcta los elementos de los ecosistemas, podrá pasar a la siguiente fase y desbloquear la realidad aumentada de los animales. El estudiante podrá visualizar realidad aumentada de ecosistemas y animales.
- El estudiante tendrá un tiempo determinado para contestar las preguntas. Si el tiempo termina y el estudiante no ha terminado de seleccionar los elementos correctos, entonces no pasará a la siguiente fase
- El estudiante recibirá una cantidad de estrellas como premiación si seleccionó los elementos correctamente del ecosistema dentro del tiempo establecido. La cantidad de estrellas irá disminuyendo según el tiempo transcurrido.

## **Características**

- a) Los alumnos podrán interactuar con elementos virtuales que se verán reflejados en base a los libros de la materia.
- b) Los alumnos podrán visualizar la cantidad de estrellas acumuladas según su desempeño.



- c) Si el alumno responde correctamente podrá seguir avanzando de fase, y podrá utilizar la opción de visualizar realidad aumentada de animales.
- d) En el juego del aplicativo, cada fase tendrá un medidor de tiempo.
- e) El aplicativo, mostrará mensajes de error cuando las respuestas no son correctas y mensajes de éxito cuando el alumno respondió correctamente.
- f) Los maestros y alumnos podrán acceder a la herramienta desde cualquier dispositivo (móvil, Tablet) y desde cualquier sistema operativo.

### **Ambientación**

“Juega con ciencia” es un aplicativo de realidad aumentada y juego educativo de ecosistemas, flora y fauna. Los 9 ecosistemas: Ecosistema desértico, costero, de humedales, de ríos, de bosques, marino, de lagos, de matorrales y de selvas, encontrados en el libro de Ciencia y tecnología, se podrá visualizar a través de objetos virtuales en 3D mediante realidad aumentada. Luego de la visualización de los objetos, se pondrá a prueba sus conocimientos a través de un juego. Este juego está diseñado en 2D y, se realizó en varios escenarios de los ecosistemas en mención, mostrando en cada nivel diferentes elementos de flora y fauna, para que el estudiante lo asocie al ecosistema al que pertenece. Los estudiantes podrán visualizar los puntajes obtenidos, y de esta manera aumentar su competitividad. Además, a medida que el estudiante vaya avanzando de nivel, irá desbloqueando logros, en este caso podrá visualizar realidad aumentada de animales.

### **Audiencia Objetivo**

<b>Involucrados</b>	<b>Intereses</b>
Alumnos de quinto, sexto (sección A y B) de primaria	Aumentar la motivación y participación a través de clases interactivas
Docente de Ciencia y Tecnología	Desarrollar clases con estrategias didácticas mediante la tecnología
Director de la institución educativa Independencia	Introducir tecnología a uno de los procesos fundamentales de la institución educativa
Padres de Familia	Estudiantes que realicen el proceso de aprendizaje de manera eficaz

## Plataformas de Hardware

Nombre	Utilidad
Tablets	Es necesario que el dispositivo esté conectado a internet y tenga el sistema operativo Android /IOS.
Dispositivo móvil	Es necesario que el dispositivo esté conectado a internet y tenga el sistema operativo Android /IOS.
Laptop	Es necesario que el dispositivo esté conectado a internet y tenga el sistema operativo 7, 8, 8.1 y 10 de 32 o 64 bits.
Computadora personal	Es necesario que el dispositivo esté conectado a internet, tenga el sistema operativo XP, 7, 8, 8.1 y 10

## Tecnologías y Herramientas

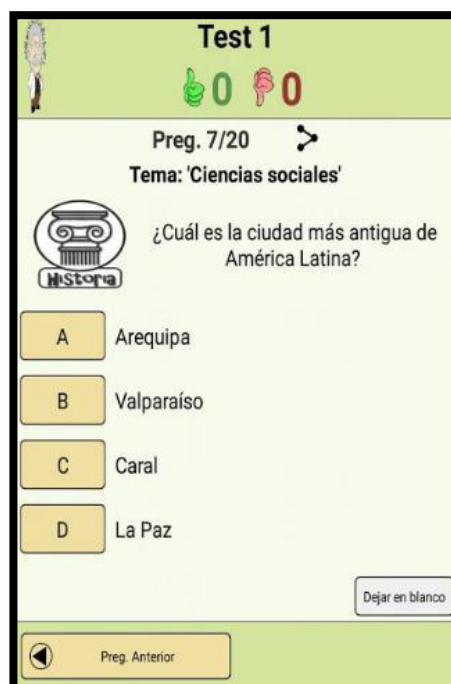
Herramientas	
Nombre	Utilidad
Blender	Aplicación de Modelado y diseño 3D
Illustrator	Aplicación de Modelado y diseño 2D
Unity 3D	Motor de Videojuego multiplataforma
Visual Studio 2017	Entorno de Desarrollo Integrado
Audacity	Editor de archivos de sonido y musica
Vuforia	Librería para funcionamiento de Realidad Aumentada

## Análisis Competitivo

A continuación, se muestran algunos aplicativos orientados al sector educativo:

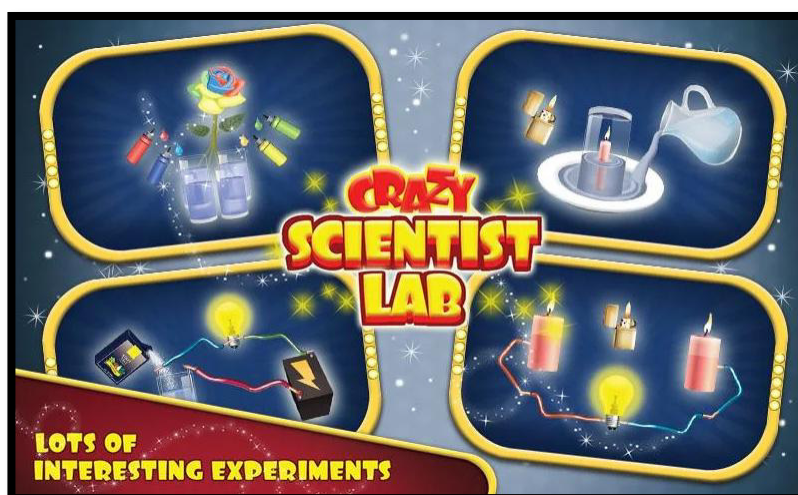
- Aprende Cultura General

Este juego permite a los usuarios aprender/ practicar cultura general a través de test, simulaciones de exámenes de ciencias sociales, ciencias naturales, matemáticas, lengua y literatura



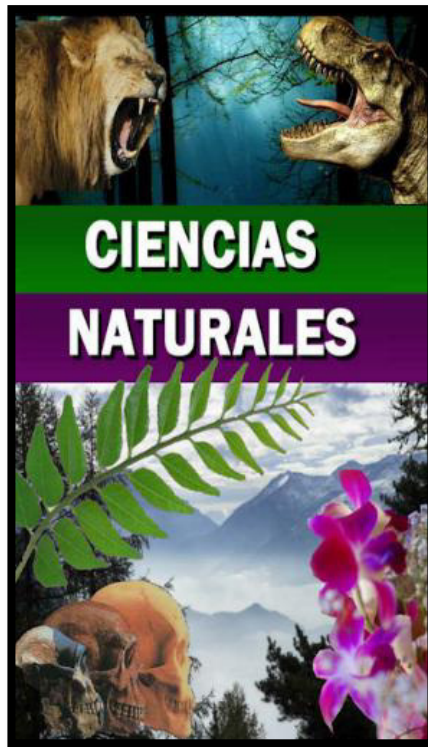
- Experimento de laboratorio de ciencias- trucos

Este juego permite a los niños realizar experimentos virtualmente, conocimiento las reacciones químicas y de otros materiales. En este juego los niños interactúan con materiales virtuales, por ejemplo: tubos, aparatos, sal, motores eléctricos, etc.



- Ciencias naturales

Esta aplicación permite a los niños conocer de manera interactiva los contenidos del curso de ciencias naturales, ello es explicado mediante audios. También incluye evaluaciones de animales y plantas.



– Animales realidad aumentada

Este aplicativo muestra a través de realidad aumentada los animales y los sonidos que emiten. Los animales se dividen en cuatro secciones: Mamíferos, acuáticos, aves, insectos.



A diferencia de los aplicativos descritos anteriormente, el aplicativo propuesto “Juega con ciencia” tendrá integrado realidad aumentada y juego. Y se “desbloquearan logros”, cada vez que el participante pase a la siguiente fase (en la opción de juegos), podrá desbloquear la imagen de un animal que podrá ser visualizado con realidad aumentada.

## **Resumen**

El juego propuesto integra realidad aumentada y un juego en un mismo aplicativo, desbloqueando logros cada vez que el estudiante pase a la siguiente fase en el juego, observando a más detalle mediante realidad aumentada, y poniendo a prueba sus conocimientos.

**N° 7: Plan de proyecto**

## **Plan de Proyecto**

**“Gamificación y realidad aumentada como estrategia didáctica en el curso de Ciencia y Tecnología para el nivel primario del colegio “Independencia”**



## 1) Información General

<b>Enunciado del proyecto:</b>	<p>Actualmente los alumnos de educación primaria del centro educativo Independencia de Lima Metropolitana, obtienen bajas calificaciones debido a que no logran un nivel de concentración adecuado durante el desarrollo de la clase del curso de ciencia y tecnología.</p> <p>La clase es teórica, el maestro expone el tema del curso en base al libro de la institución y no se cuenta con material interactivo que fomente el interés por parte de los alumnos. Los estudiantes reciben la información sin tener mucha participación durante la clase, por ello los alumnos interactúan poco con los docentes, ocasionando un bajo nivel de motivación para aprender el curso.</p> <p>A través del tiempo, las estrategias para el proceso aprendizaje - enseñanza han ido evolucionando con la inclusión de nuevas tecnologías, por ende, es importante que los alumnos y los docentes cuenten con herramientas educativas que les permitan potenciar el proceso de aprendizaje. Lo que se busca actualmente es que las estrategias didácticas vayan adaptándose a lo que se requiere hoy en día para promover el análisis de información en los alumnos.</p>
<b>Fecha de entrega:</b>	12/10/2018

## 2) Interesados del proyecto

### 2.1) Participantes del proyecto

<b>Involucrados</b>	<b>Intereses</b>
Alumnos de primaria	Aumentar la motivación y participación a través de clases interactivas
Docente de Ciencia y Tecnología	Desarrollar clases con estrategias didácticas mediante la tecnología
Director de la institución educativa Independencia	Introducir tecnología a uno de los procesos fundamentales de la institución educativa
Padres de Familia	Estudiantes que realicen el proceso de aprendizaje de manera eficaz

## 2.2) Datos de participantes directos

<b>Nombre</b>	<b>Cargo</b>	<b>Nombre/Organización</b>
Elenita Romero	Centro Educativo – Dirección	Colegio Independencia
Martín Holguín	Centro Educativo - Docente	Colegio Independencia
Fiorella Moran	Externo	Externo
Javier Arias	Externo	Externo

## 3) Ámbito del proyecto

### 3.1. Objetivos del proyecto

#### **Objetivo General**

Potenciar las estrategias de enseñanza-aprendizaje mediante tecnología para un mejor rendimiento académico en los alumnos del curso de ciencia y tecnología en el colegio Independencia.

#### **Objetivos Específicos**

- Aumentar el interés de los alumnos hacia su aprendizaje para aumentar su nivel de atención en el curso
- Incrementar las participaciones de los alumnos en el curso a través de una mayor interacción entre los alumnos y docentes
- Implementar una herramienta de realidad aumentada y gamificación orientado al sector educativo

#### 4) Costos

Rol	Costo Mensual	Meses	Costo Total
Verificador Beta	(2,000)	1	0
Productor Interno	1,200	4	4,800
Equipo de Desarrollo	1,000	4	4,000
PlayStore	87	-	87
Vuforia	1,490	-	1490
Blender	0	-	-
Unity 3D	0	-	-
Visual Studio	0	-	-
Illustrator	65	-	65
Audacity	0	-	-
Equipo móvil Samsung	870	-	870
Laptop Lenovo	1,990	-	1,990
Laptop Toshiba	2,200	-	2,200
Laptop Asus	2,900	-	2,900
Proyector Epson	1,549	-	1,549
Tablet	399	-	399
Impresora	250	-	250

#### 5) Recursos

Recursos	Descripción
Equipo del proyecto	Productor interno, Verificador Beta, Equipo de desarrollo, Cliente
Equipamiento, Hardware	Equipo móvil Samsung, Laptop Lenovo, Proyector Epson
Software	PlayStore, Vuforia, Blender, Unity 3D, Visual Studio, Illustrator, Audacity

## 6) Gestión de Riesgos

<b>Id</b>	<b>Descripción del riesgo</b>	<b>Impacto (de 1 a 3)</b>	<b>Probabilidad (de 1 a 3)</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Consecuencias</b>	<b>Estrategia de mitigación</b>
1	Pocas reuniones con el cliente	3	2	Media	Poco entendimiento en los requerimientos	Medio de comunicación presencia y online
2	Demora en la realización de diseños 2D y 3D	2	2	Alta	Retraso en la codificación del aplicativo	Ampliar las horas de trabajo o los recursos
3	Falta de cumplimiento en el cronograma establecido	3	1	Alta	Falta de cumplimiento en las entregas para el cliente	Ampliar las horas de trabajo o los recursos
4	Solicitud de cambios en la etapa de pruebas	2	1	Media	Retraso en el cronograma general del proyecto	Hacer al cliente participe de cada avance realizado
5	Subestimación del presupuesto o del proyecto	3	3	Alta	Aumento en el presupuesto del proyecto	Fijar un monto de reserva en caso el costo exceda lo planificado

## 7) Aprobación del Plan

<b>Cargo</b>	<b>Nombre</b>	<b>Firma</b>	<b>Fecha</b>
Directora - Coordinadora de la Institución "Independencia"	Elenita Romero		12/10/18
Docente de la Institución "Independencia"	Martín Holguín		12/10/18

**N° 8: Registro de medidas**

<b>Número.</b>	<b>Problema detectado</b>	<b>Medidas tomadas</b>	<b>Responsable</b>
1	Demora en el diseño 3D y en la codificación del aplicativo	Adicionar 2 horas extras de trabajo en los diseños 2D y 3D	Equipo de desarrollo: Diseñador y Programador
2	Retrasos en las actividades	Adicionar horas extras de trabajo	
3	Limitaciones en la herramienta de diseño por no ser software libre	Investigar sobre herramientas de diseños sin costo de licencia	Equipo de desarrollo: Diseñador
4	Pocas reuniones con el cliente	Comunicación vía online, a través de Hangout y Gmail	
5	Poco conocimiento sobre metodologías de videojuegos y realidad aumentada	Investigación sobre metodologías orientadas a entornos virtuales	

**N° 9:** Lista de cambios priorizados

<b>Iteración</b>	<b>Cambios que realizar</b>	<b>Impacto</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Responsable</b>
1	Incluir animación en la interfaz principal	Bajo	1	Equipo de desarrollo: Diseñador y Programador
2	Incluir como premiación objetos de realidad aumentada	Alto	3	Equipo de desarrollo: Programador
1	Incluir en la pantalla principal las opciones del aplicativo (Realidad aumentada y juego)	Baja	1	Equipo de desarrollo: Programador
3	Incluir sonidos en los objetos de realidad aumentada	Media	2	Equipo de desarrollo: Sonidista

**N° 10:** Game Design

**GAME DESIGN DEL PROYECTO: “GAMIFICACIÓN Y  
REALIDAD AUMENTADA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA  
PARA EL CURSO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA INDEPENDENCIA”**

**v1.0**

### Detalle del documento

Especificación	Descripción
Tipo de Documento	Game design
Cliente	Centro Educativo Independencia

### Detalle de Autores

Ítem	Rol	Nombre	Abreviatura
01	Analista de Sistemas	Fiorella Morán Calixto	FMoran
02	Analista de Sistemas	Javier Arias Guerrero	JArias

### Historial de Revisiones

Ítem	Versión	Fecha	Autor	Descripción
01	1.0	23/08/18	FMorán JArias	Realización del diseño, reglas y requerimientos del aplicativo
02	2.0	28/09/18	FMorán JArias	Actualización del documento



## Game Design del aplicativo del curso Ciencia y Tecnología

Para que el aplicativo inicie, el usuario deberá de enfocar sobre algún marcador de los ecosistemas del libro de ciencia y tecnología. Luego de ello se mostrará dos opciones: Realidad aumentada y juego educativo. A continuación, se detallará que contiene cada opción.

### Realidad aumentada – Marcadores

#### 1) Introducción

En esta sección del documento se especifica los ítems necesarios para la realización del aplicativo de realidad aumentada basada en marcadores

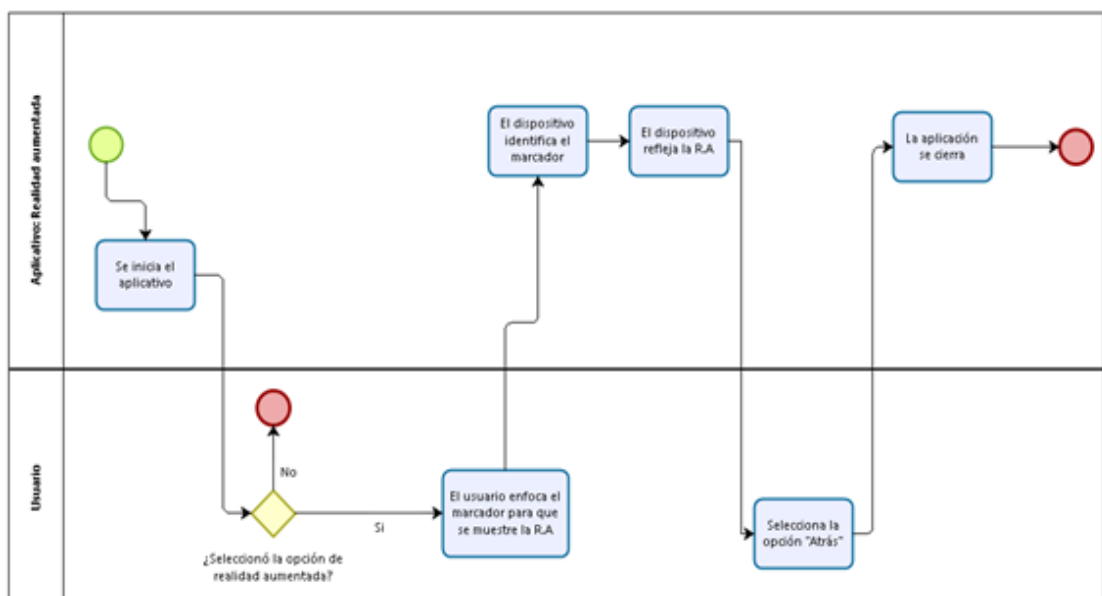
#### 2) Objetivos del Aplicativo

El objetivo del aplicativo será que en base a las imágenes del libro de ciencia y tecnología se visualice animaciones, diseños en 3d y efectos.

#### 3) Marcadores

El aplicativo de realidad aumentada contara con nueve marcadores, que se detallan a continuación: Humedales, Costas, Desiertos, Selvas, Bosques, Matorrales, Ríos, Lagos, Mares

#### 4) Flujo



## 5) Elementos del aplicativo – realidad aumentada

### – Contenido del aplicativo

Elementos	Contenido	Ecosistema
Humedales	Flora: agua, pastos marinos Fauna: cocodrilo	Mixto
Costas	Flora: mar, rocas Fauna: Lobo marino, pelicano Adicionales: Nubes	Mixto
Desiertos	Flora: arena Fauna: Camello, Víbora Adicionales: Nubes	Terrestres
Selvas	Flora: Pastos, hojas, troncos, lianas Fauna: Loro, Tigre	Terrestres
Bosques	Flora: árboles, arbustos, pastos, hojas Fauna: venado, antílope	Terrestres
Matorrales	Flora: arbustos, mata, pastos Fauna: coyote, lagartija	Terrestres
Ríos	Flora: musgos Fauna: caracol, rana Adicional: Agua	Acuáticos
Lagos	Flora: manglares Fauna: águila, pato Adicional: agua	Acuáticos
Mares	Flora: algas rojas, algas verdes, rocas, piedras Fauna: tiburón, pez payaso, tortuga marina	Acuáticos




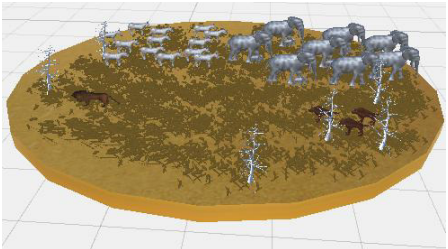

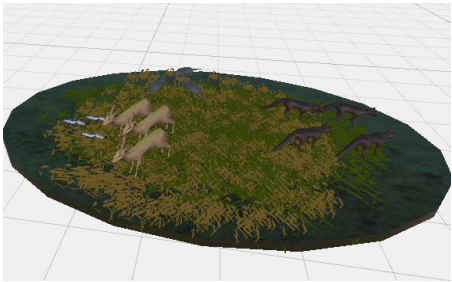
### – Animaciones




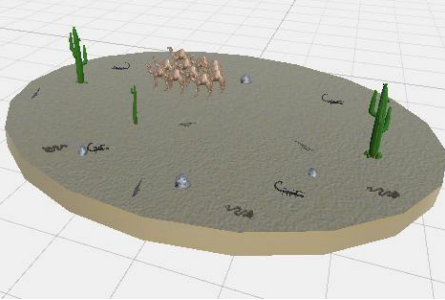

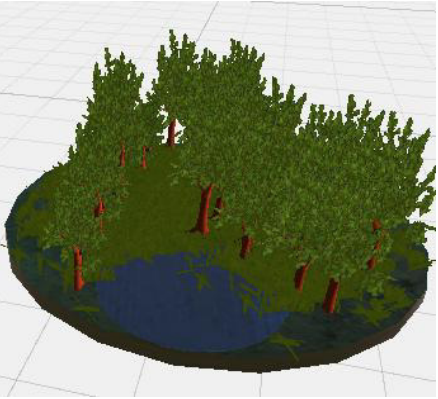
Elemento	Descripción	Aplicativo
Círculo de Ecosistema	Rotación en la pantalla principal	Pantalla principal


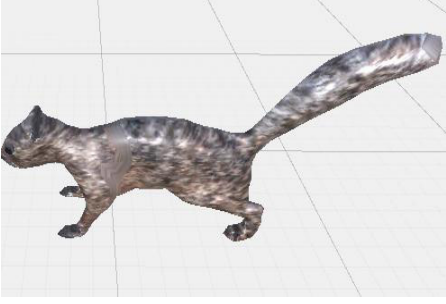

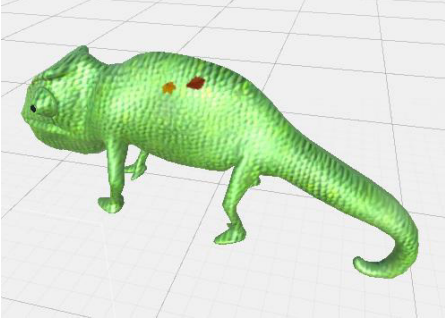



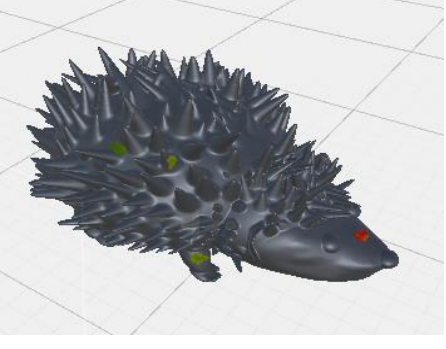
– **Sonidos**

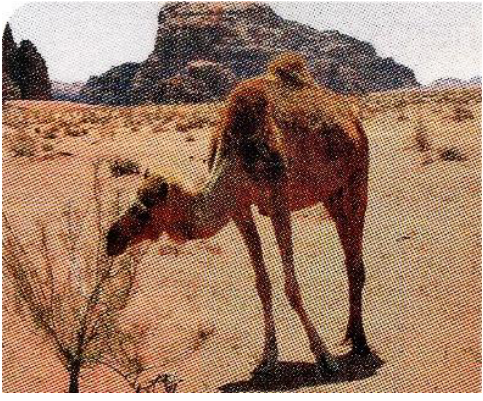
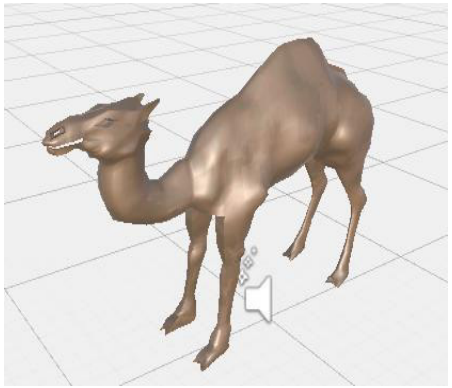

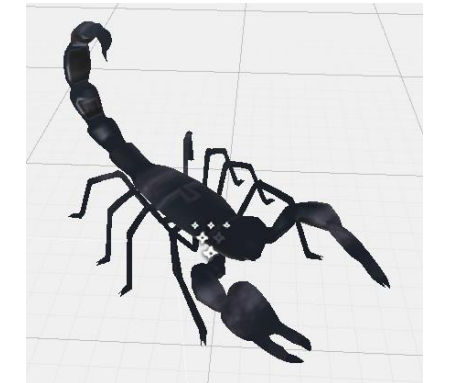

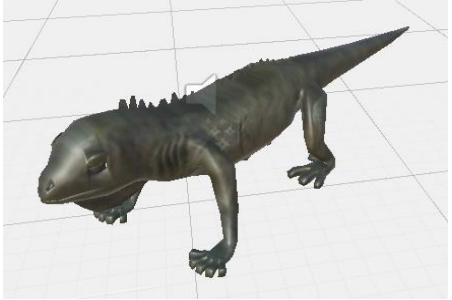

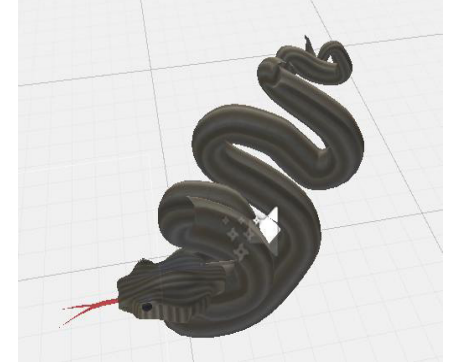
<b>Tipo de sonido</b>	<b>Descripción</b>	<b>Aplicativo</b>
Aullido	Onomatopeya de hiena y zorro	Realidad Aumentada
Bufido	Onomatopeya de búfalo	Realidad Aumentada
Silbido	Onomatopeya de serpiente	Realidad Aumentada
Rugido	Onomatopeya de león	Realidad Aumentada
Barrido	Onomatopeya de elefante	Realidad Aumentada
Chillido	Onomatopeya de conejo	Realidad Aumentada
Balido	Onomatopeya de ciervo	Realidad Aumentada
Relincho	Onomatopeya de caballo	Realidad Aumentada


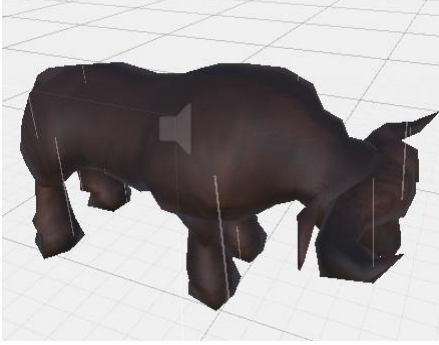

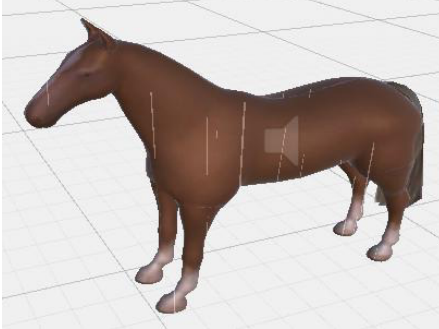
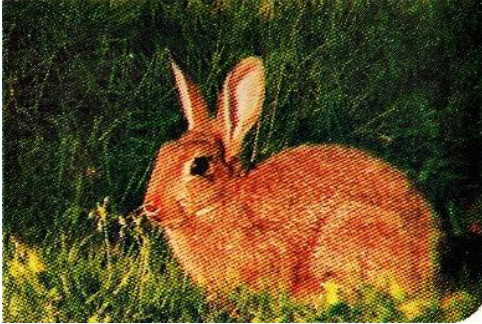
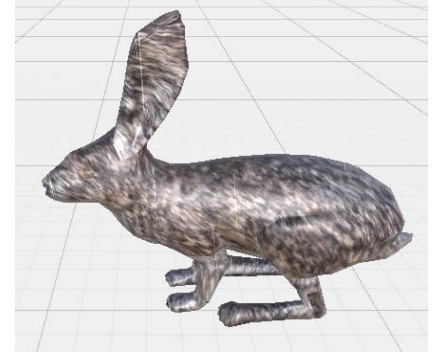

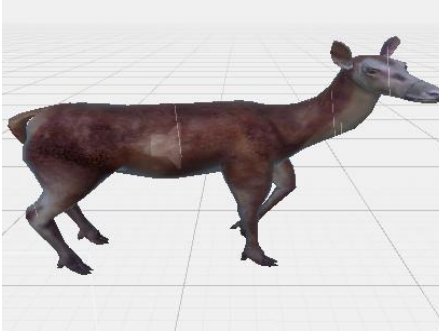
– Diseños del aplicativo

ELEMENTOS		
Elemento	Elemento real	Diseño de Elemento Virtual
Pradera		
Sabana		
Estepa		

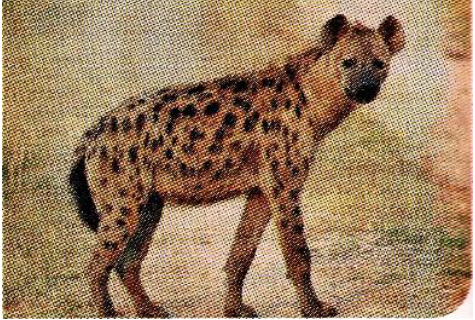
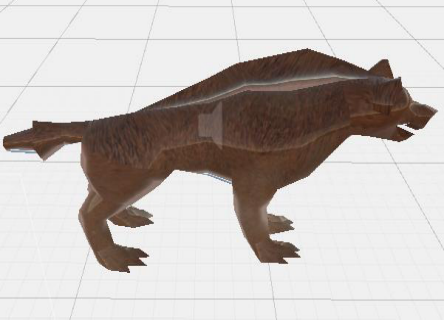
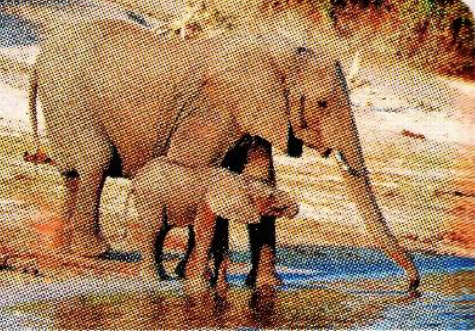
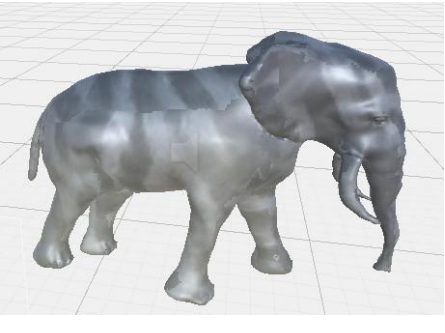
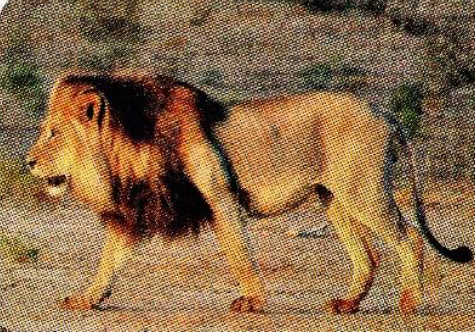



Elemento	Elemento real	Diseño de Elemento Virtual
Bosque		
Desierto		
Selva		


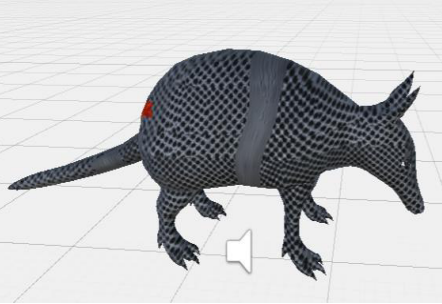
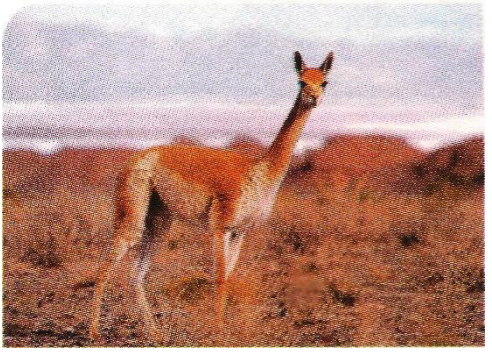
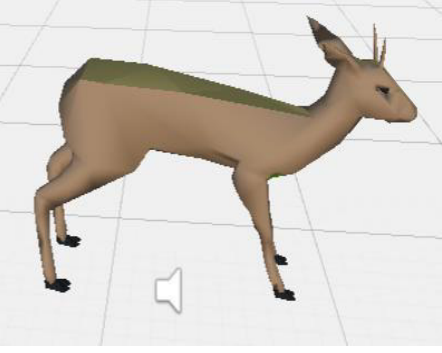

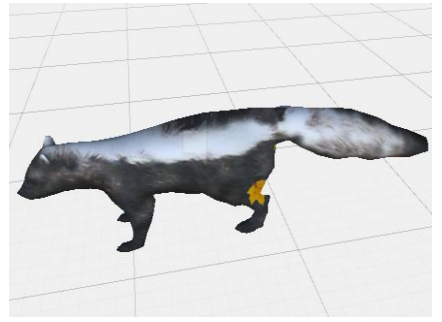

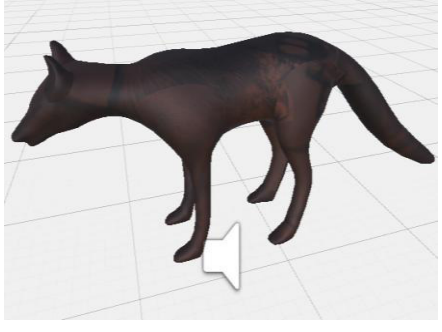
Elemento	Elemento real	Diseño de Elemento Virtual
Ardilla		
Camaleón		
Ciervo		
Puercoespín		

Elemento	Elemento real	Diseño de Elemento Virtual
Camello		
Escorpión		
Iguana		
Serpiente		

Elemento	Elemento real	Diseño de Elemento Virtual
Búfalo		
Caballo		
Conejo		
Venado		




Elemento	Elemento real	Diseño de Elemento Virtual
Hiena		
Elefante		
León		
Zebra		

Elemento	Elemento real	Diseño de Elemento Virtual
Armadillo		
Guanaco		
Zorrillo		
Zorro		

6) Reglas Constitutivas

- a) El usuario podrá manipular el objetivo virtual mediante el dispositivo que utilice (zoom, rotación, movimiento.).
- b) El usuario deberá enfocar el ecosistema que desea ver reflejado en la tecnología de realidad aumentada.

## Jugabilidad

Controles	
Tocando la pantalla del dispositivo el usuario podrá manejar el movimiento de los objetos	

### Aplicativo – Juego

#### 1) Introducción

En esta sección del documento se especifica los ítems necesarios para la realización del aplicativo de realidad aumentada basado en juegos interactivos.

#### 2) Objetivos del Aplicativo

El objetivo del aplicativo será desarrollar un juego educativo en base al curso de ciencia y tecnología, para que el alumno ponga en práctica los conocimientos adquiridos de manera interactiva.

#### 3) Niveles

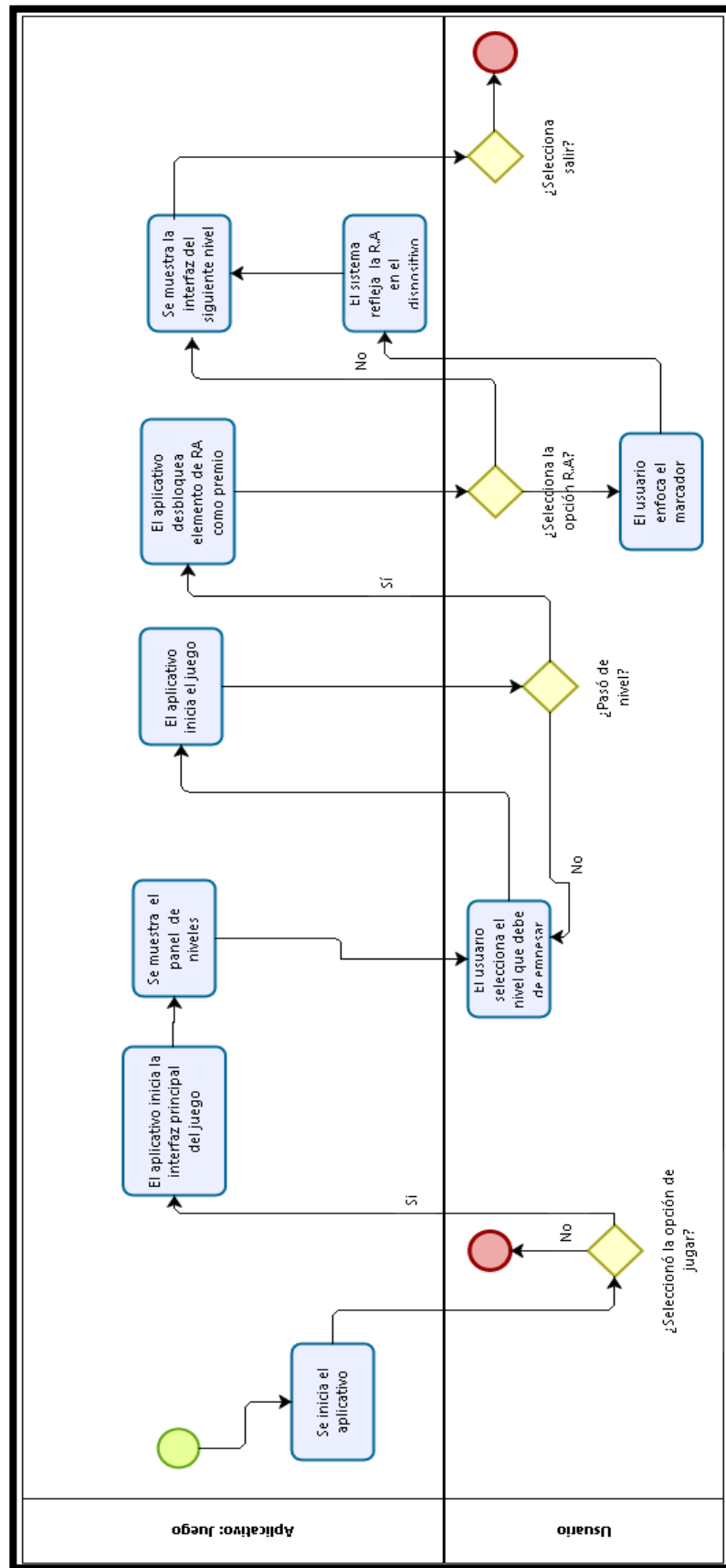
El juego constará de 9 niveles:

- 1.1. Ecosistema desértico: El aplicativo mostrará 9 elementos y el usuario tendrá que seleccionar únicamente los elementos que pertenece al ecosistema del cual se mostrará en la pregunta formulada por el aplicativo.
- 1.2. Ecosistema costero: El aplicativo mostrará 9 elementos y el usuario tendrá que seleccionar únicamente los elementos que pertenece el ecosistema del cual se mostrará en la pregunta formulada por el aplicativo.
- 1.3. Ecosistema de humedales: El aplicativo mostrará 9 elementos y el usuario tendrá que seleccionar únicamente los elementos que

pertenece el ecosistema del cual se mostrará en la pregunta formulada por el aplicativo.

- 1.4. Ecosistema de ríos: El aplicativo mostrará 9 elementos y el usuario tendrá que seleccionar únicamente los elementos que pertenece el ecosistema del cual se mostrará en la pregunta formulada por el aplicativo.
- 1.5. Ecosistema de bosque: El aplicativo mostrará 9 elementos y el usuario tendrá que seleccionar únicamente los elementos que pertenece el ecosistema del cual se mostrará en la pregunta formulada por el aplicativo.
- 1.6. Ecosistema marítimo: El aplicativo mostrará 12 elementos y el usuario tendrá que seleccionar únicamente los elementos que pertenece el ecosistema del cual se mostrará en la pregunta formulada por el aplicativo.
- 1.7. Ecosistema de lagos: El aplicativo mostrará 12 elementos y el usuario tendrá que seleccionar únicamente los elementos que pertenece el ecosistema del cual se mostrará en la pregunta formulada por el aplicativo.
- 1.8. Ecosistema de matorral: El aplicativo mostrará 12 elementos y el usuario tendrá que seleccionar únicamente los elementos que pertenece el ecosistema del cual se mostrará en la pregunta formulada por el aplicativo.
- 1.9. Ecosistema de selva: El aplicativo mostrará 12 elementos y el usuario tendrá que seleccionar únicamente los elementos que pertenece el ecosistema del cual se mostrará en la pregunta formulada por el aplicativo.

#### 4) Flujo



Elementos del juego

– **Elementos del aplicativo a nivel de contenido**

<b>ELEMENTOS</b>		
<b>Elementos</b>	<b>Nivel</b>	<b>Ecosistema</b>
Arena, camello, víbora, rocas, cocodrilo, nieve	Fácil	Desierto/Terrestre
Mar, lobo marino, rocas, camello, lianas, tigre	Fácil	Costa/Mixto
Pasto marino, cocodrilo, tiburón, algas rojas, río, arena, conejo, gato, araña	Intermedio	Humedal/Mixto
mar, musgos, rana, tiburón, arena, lianas, troncos, camello, tigre	Intermedio	Río/Acuático
Árboles, arbustos, antílope, venado, pastos, mar, delfín, liana, gato	Intermedio	Bosque/Terrestre
Algas rojas, rocas, tiburón, pez payaso, tortuga marina, arbustos, tigre, arena, coyote, antílope, víbora, algas verdes	Difícil	Mar/Acuático
Águila, pato, mar, arena, conejo, gato, arbustos, pez payaso, tiburón, algas rojas, tigre, lianas	Difícil	Lago/Acuático
Arbustos, pastos, coyote, lagartija, mar, lobo marino, víbora, tortuga marina, pato, rocas, pelicano, gato	Difícil	Matorral/Terrestre
Pastos, hojas, troncos, lianas, loro, tigre, gato, conejo, pez payaso, mar, cocodrilo, pato	Difícil	Selva/Terrestre



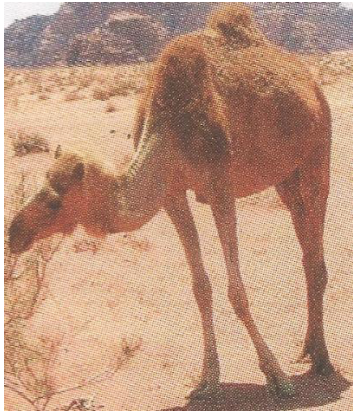



– **Animaciones**

<b>Elemento</b>	<b>Descripción</b>	<b>Aplicativo</b>
Círculo de Ecosistema	Rotación en la pantalla principal	Pantalla principal
Niño	Entrar y salir del juego en el panel de niveles	Juego

– **Sonidos**



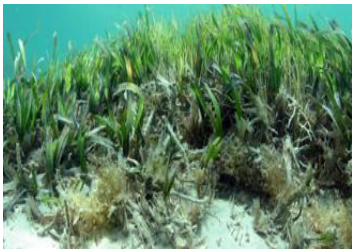






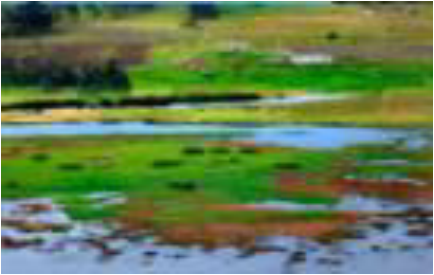
<b>Tipo de sonido</b>	<b>Descripción</b>	<b>Aplicativo</b>
Sonido de selección	El sonido se emite cuando se selecciona la opción “Jugar”	Pantalla principal
Sonido de selección	El sonido se emite cuando se selecciona la opción “Instrucciones”	Panel de niveles
Sonido de selección	El sonido se emite cuando se selecciona la opción “Puntuaciones”	Panel de niveles
Sonido de selección	El sonido se emite cuando se selecciona la opción “Realidad aumentada”	Panel de niveles
Sonido de selección	El sonido se emite cuando se selecciona la opción “Salir”	Panel de niveles
Sonido de selección	El sonido se emite cuando se selecciona el nivel	Panel de niveles
Sonido de selección	El sonido se emite cuando se selecciona la opción “Pausa”	Interfaz de juego
Sonido de selección	El sonido se emite cuando se selecciona la opción “Continua”	Interfaz de juego
Sonido de selección	El sonido se emite cuando se selecciona los elementos del nivel a jugar	Interfaz de juego











– Diseños del aplicativo





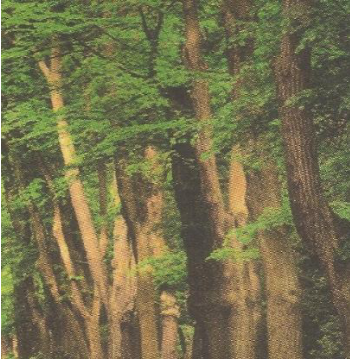



Elementos		
Elemento	Elemento real	Diseño de Elemento Virtual
Arena		
Camello		
Víbora		












Elemento	Elemento real	Diseño de Elemento Virtual
Rocas		
Cocodrilo		
Nieve		
Mar		
Lobo marino		

Elemento	Elemento real	Diseño de Elemento Virtual
Lianas		
Pasto marino		
Tiburón		
Algas rojas		
Laguna		

Elemento	Elemento real	Diseño de Elemento Virtual
Conejo	 <p>A realistic photograph of a brown rabbit sitting in a field of green grass.</p>	 <p>A stylized, soft-focus digital rendering of a brown rabbit in a grassy field.</p>
Gato	 <p>A realistic photograph of a small, striped tabby kitten sitting upright.</p>	 <p>A stylized, soft-focus digital rendering of a tabby kitten lying down.</p>
Araña	 <p>A realistic photograph of a brown spider on a sandy surface.</p>	 <p>A stylized digital rendering of a spider with a yellow and black striped abdomen, positioned on a web.</p>
Musgos	 <p>A realistic photograph of lush green moss growing in a forest setting.</p>	 <p>A stylized digital rendering of moss covering a rock surface.</p>
Rana	 <p>A realistic photograph of a bright green tree frog sitting on a white background.</p>	 <p>A stylized digital rendering of a tree frog with red eyes and orange feet, perched on a branch.</p>

Elemento	Elemento real	Diseño de Elemento Virtual
Troncos		
Tigre		
Arbustos		
Venado		

Elemento	Elemento real	Diseño de Elemento Virtual
Pastos		
Pez payaso		
Tortugas marinas		
Coyote		
Algas verdes		


Elemento	Elemento real	Diseño de Elemento Virtual
Águila		
Pato		
Lagartija		
Pelicano		

### 5) Reglas Constitutivas Generales

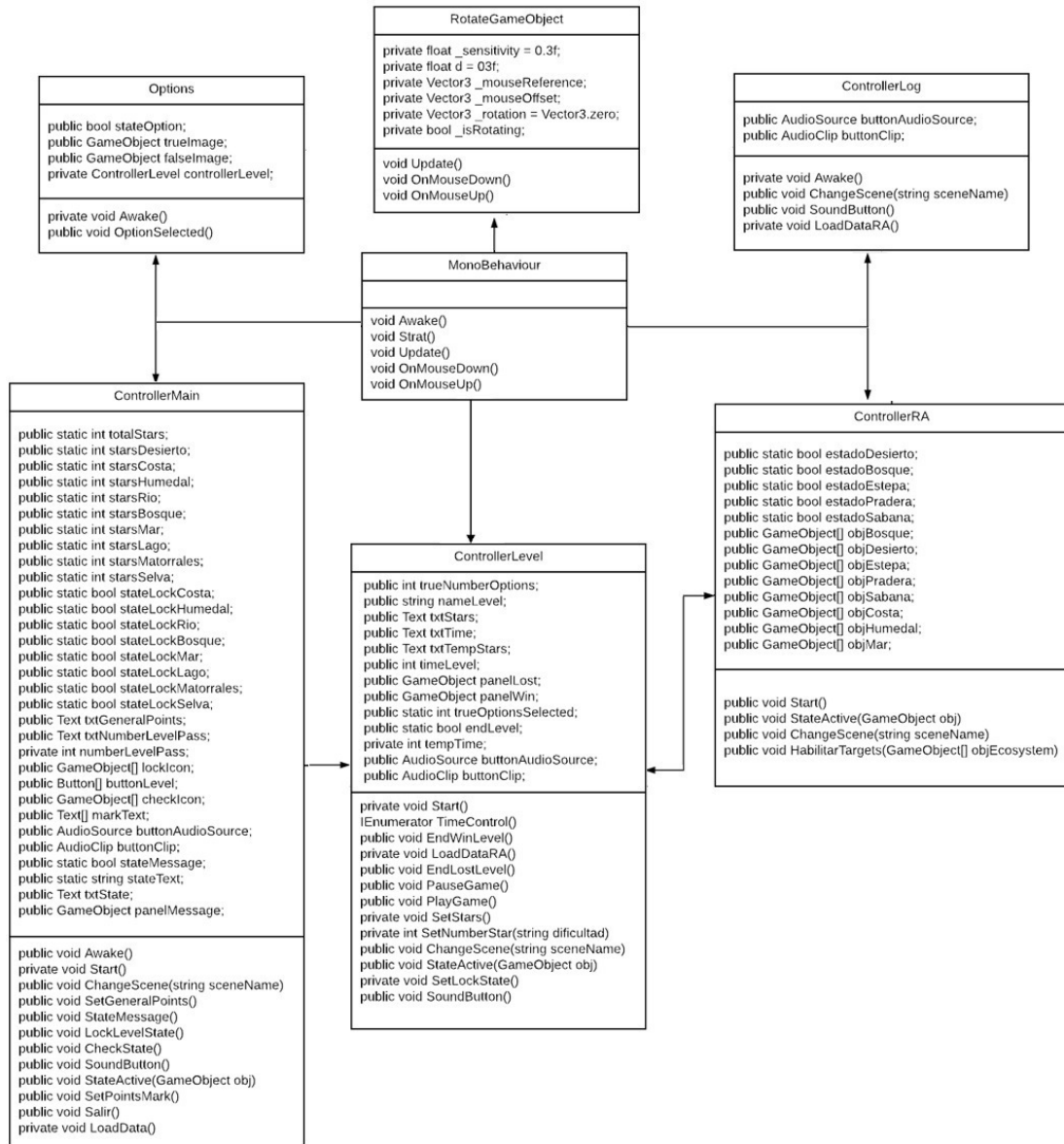
- a) Cuando el usuario conteste la pregunta correctamente acumulará 10 estrellas. Si el usuario pasa todos los niveles, al final habrá acumulado 100 estrellas.

- b) Cuando el usuario no conteste la pregunta correctamente, aparecerá un mensaje de error: “Sigue intentándolo”, se reiniciará el nivel en que se encuentre y no pasará al siguiente nivel.
- c) Cuando el usuario pase de nivel desbloqueará un elemento de realidad aumentada.
- d) Cuando el usuario conteste la pregunta correcta, aparecerá mensajes de éxito, en el nivel fácil aparecerá: “Muy bien”, en el nivel intermedio aparecerá: “Lo estás haciendo excelente”, en el nivel difícil aparecerá: “Eres un genio”.
- e) En el nivel fácil se dará 30 segundos para cada pregunta, en el nivel intermedio se dará 45 segundos para cada pregunta y en el nivel difícil se dará 60 segundos para cada pregunta.
- f) Cuando el usuario toque una vez seleccionará el elemento, cuando se termine de seleccionar los elementos correctos pasará al siguiente nivel.

## 6) Jugabilidad

Controles	
Tocando la pantalla del dispositivo el usuario podrá empezar el juego	

## Nº 11: Diagrama de Clases





**N° 12: Manual de Usuario**

**Manual de Usuario del aplicativo: “Juega con ciencia”**

## **Manual de Usuario**

### **Introducción**

#### **1. Propósito**

El manual de usuario del aplicativo perteneciente al proyecto: “Gamificación y realidad aumentada como estrategia didáctica en el curso de ciencia y tecnología para el nivel primario del colegio Independencia” se encargará de detallar las funcionalidades que tiene el aplicativo, y sacarle el máximo uso.

#### **2. Características**

##### **2.1. Procedimientos del usuario.**

De encontrarse desde un dispositivo móvil ingrese a su plataforma de distribución digital de aplicaciones Play store o Google Play y descargue la aplicación “Juega con ciencia”.

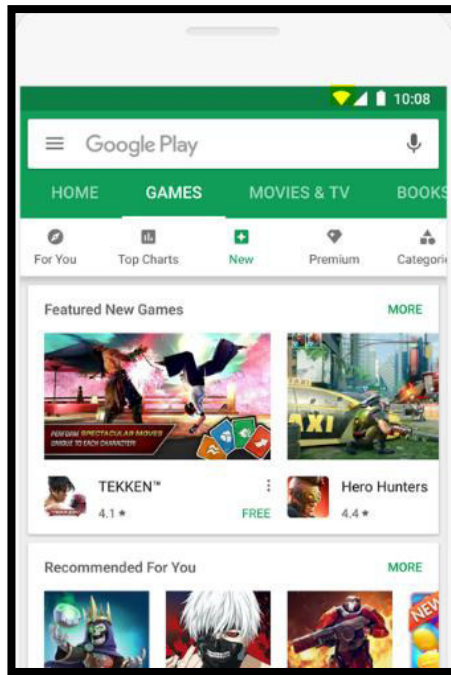
Cuando el aplicativo inicie, ya sea desde un dispositivo móvil, se mostrará la interfaz principal, en donde el usuario podrá elegir una de las dos opciones: Jugar y Realidad aumentada.

##### **2.2. Procedimientos de instalación y desinstalación.**

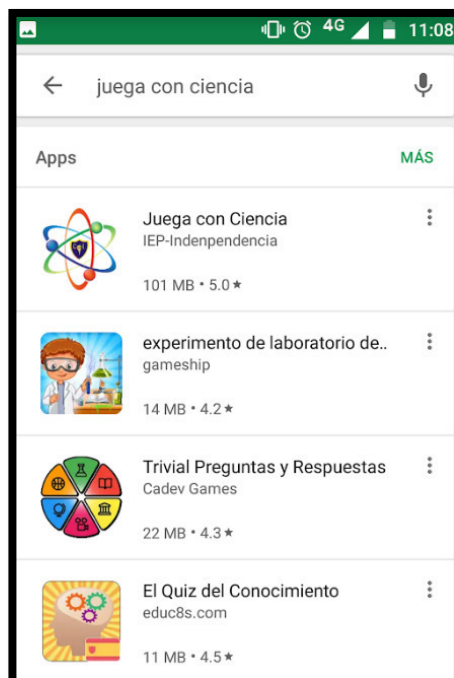
###### **– Instalación**

Para proceder con la instalación del aplicativo se realiza lo siguiente:

- Verificar que el dispositivo esté conectado a internet.



- Ingresar a PlayStore desde el dispositivo y buscar el aplicativo mediante el buscador.



- El aplicativo se descargará en el dispositivo móvil.
- Desinstalación

Para proceder con la instalación del aplicativo se realiza lo siguiente:

- Verificar que el aplicativo se encuentre descargado en el aplicativo.
- Mantener seleccionado el aplicativo por unos segundos y seleccionar la opción “Desinstalar”.
- El aplicativo se habrá desinstalado del dispositivo.

### 2.3. Uso del software

El aplicativo podrá realizar las siguientes funciones:

#### 2.3.1. Interfaz principal

Cuando el aplicativo inicie se muestra dos opciones: “Jugar” y “Realidad aumentada”.



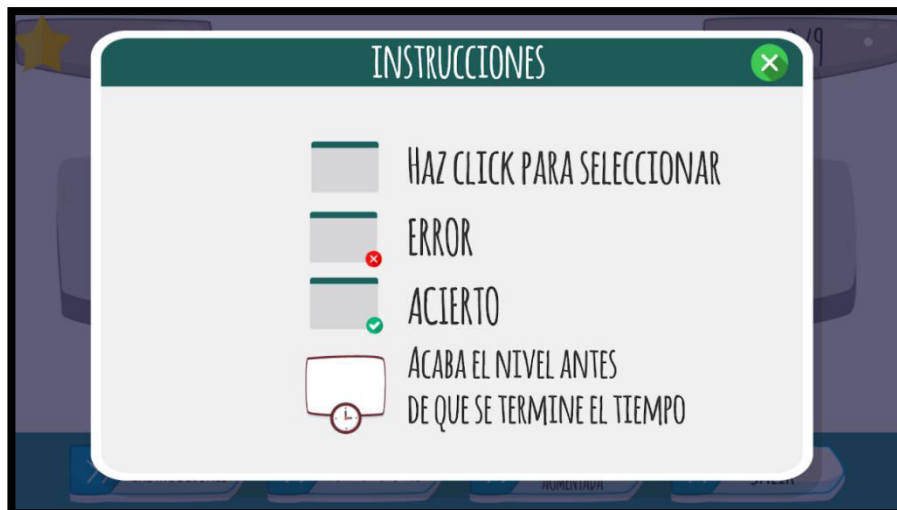
### 2.3.2. Jugar

Cuando el usuario seleccione la opción “Jugar” se mostrará un panel de niveles. En la parte superior izquierda se mostrará la puntuación acumulada hasta el momento representado por la cantidad de estrellas. En el parte superior derecho se muestra el nivel en el que se encuentra. Se muestra también los niveles que contiene el juego del 1 al 9. Finalmente se muestra cuatro opciones: Instrucciones, puntuaciones, realidad aumentada y salir.



#### – Instrucciones

Cuando el usuario selecciona la opción “instrucciones” el aplicativo mostrará las indicaciones que se deben de tomar en consideración para empezar con el juego.



– **Puntuaciones**

Cuando el usuario selecciona la opción “puntuaciones” el aplicativo mostrará las puntuaciones acumuladas hasta el momento, según el nivel al que ha llegado.



– **Realidad Aumentada**

Cuando el usuario seleccione la opción “Realidad aumentada” se mostrará un mensaje: “Recuerde estar en alerta en todo momento. No usar la aplicación mientras caminas. Usa la aplicación en un lugar seguro”.

– **Salir**

Cuando se selecciona la opción “salir” el aplicativo retornará a la interfaz principal.

### 2.3.3. Realidad aumentada

Cuando el usuario selecciona la opción de realidad aumentada, se mostrará un mensaje de advertencia: “Recuerde estar en alerta en todo momento. No usar la aplicación mientras caminas. Usa la aplicación en un lugar seguro” luego de ello el usuario tendrá que enfocar hacia los marcadores diseñados para el aplicativo.

### 2.4. Entorno operacional.

- Conexión de Internet
- Dispositivo con sistema operativo Android
- Cuatro procesadores como mínimo
- Gama media - alta

### 2.5. Entrada y salida del software.

Para ingresar al aplicativo solo se debe de seleccionar el aplicativo “Juega con ciencia”.

Para salir del aplicativo, solo seleccionar la opción “Salir”

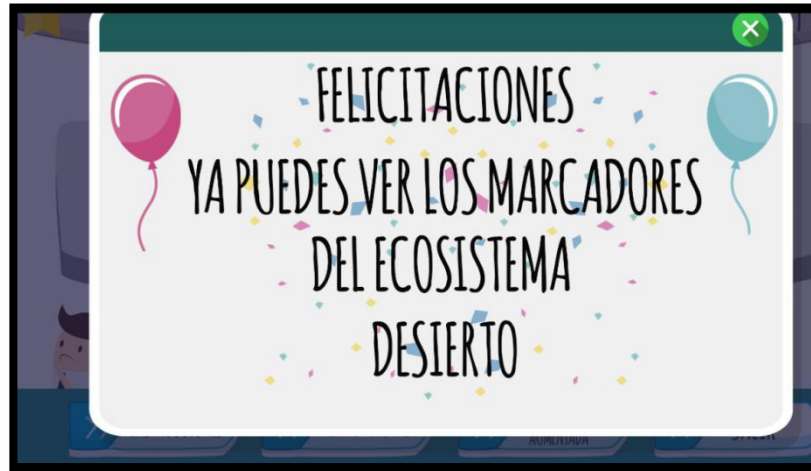
### 2.6. Comandos del Software y mensajes del sistema.

- Mensaje de éxito

Cuando el usuario contesta de manera correcta las preguntas que contiene el aplicativo, aparece el siguiente mensaje.



Además, se mostrará un mensaje de haber desbloqueado la realidad aumentada.



– Mensaje de error

Cuando el usuario contesta de manera incorrecta las preguntas que contiene el aplicativo, aparece el siguiente mensaje.





## **PLAN DE PRUEBAS**

### **1. Introducción**

En el presente documento se detalla todos los elementos que se probaran, así como la estrategia a utilizar para cada prueba dentro del proyecto “GAMIFICACIÓN Y REALIDAD AUMENTADA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN EL CURSO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL NIVEL PRIMARIO DEL COLEGIO INDEPENDENCIA” de manera que sea el óptimo posible. Se detallan así mismo las conclusiones y recursos requeridos para efectuar las pruebas. Con estas pruebas que se realizaran, se van a detectar los defectos del producto entregado y planes de acción para la corrección de estos de la aplicación “Juega con Ciencia”.

#### **1.1 Referencias**

Los documentos que servirán de referencia para realizar las pruebas, así como para verificar resultados es el Game Design.

### **2. Requerimientos a probar**

#### **2.1 Pruebas funcionales**

Las pruebas funcionales estarán asociadas a las que se pueden probar a través de los checklist de las funcionalidades. Los requisitos funcionales para probar son los siguientes:

- ✓ R1: El aplicativo debe de mostrar dos opciones, una de realidad aumentada y otra para acceder al juego.
- ✓ R2: El usuario podrá acceder a la tecnología de realidad aumentada seleccionando la opción “Realidad aumentada”.
- ✓ R3: El usuario podrá manipular los objetos virtuales por cada ecosistema a través de dispositivos.
- ✓ R4: El usuario visualizar los objetos virtuales enfocando los ecosistemas especificados en el libro de la institución.

- ✓ R5: El usuario podrá escuchar los sonidos de cada interfaz de realidad aumentada.
- ✓ R6: El usuario podrá acceder al juego seleccionando la opción "Jugar".
- ✓ R7: Cuando el usuario ingrese por primera vez, el aplicativo se iniciará en el nivel uno, bloqueando los demás niveles.
- ✓ R8: Al pasar al siguiente nivel, el usuario podrá visualizar la cantidad de puntaje obtenido representado por estrellas.
- ✓ R9: El usuario deberá de pasar al siguiente nivel seleccionando las respuestas correctas en el periodo de tiempo establecido.
- ✓ R10: El usuario podrá escuchar los sonidos de cada elemento de los ecosistemas.
- ✓ R11: Al pasar de nivel, se desbloqueará un "logro" es decir por cada nivel resuelto correctamente, el participante podrá ver un animal en realidad aumentada.
- ✓ R12: El aplicativo deberá contener una sección que especifique las instrucciones del aplicativo, para guiar al participante la mecánica y el objetivo del juego.
- ✓ R13: El aplicativo deberá mostrar un pop up de derrota cuando el usuario no pase al siguiente nivel y un pop up de éxito cuando el usuario logró avanzar al siguiente nivel.
- ✓ R14: El usuario deberá de desbloquear la siguiente fase resolviendo la pregunta anterior. De lo contrario no podrá continuar en el juego.
- ✓ R15: El aplicativo deberá mostrar dos preguntas de nivel fácil, tres preguntas de nivel intermedio y cuatro preguntas de nivel difícil.
- ✓ R16: La dificultad del juego deberá de aumentar cuando se va subiendo de nivel.
- ✓ R17: Cuando el usuario seleccione pausa se detendrá el juego.
- ✓ R18: Si el usuario sale del juego, el aplicativo deberá guardar el nivel y el puntaje que se quedó, para que lo muestre la próxima vez que el usuario ingrese.
- ✓ R19: El usuario podrá tener la opción de desactivar el sonido.
- ✓ R20: Si el usuario selecciona la opción salir, deberá de retornar al menú principal.

### 3. Estrategia de Pruebas

La estrategia que utilizaremos para el proceso del plan de pruebas estará orientado a modelos que representarán como el sistema debería comportarse, primero con una estrategia basada en diferentes escenarios que deberán abarcar la funcionalidad del sistema basados en la especificación de casos de uso, segundo con una estrategia basada en la entrada y salida de datos aceptados por el sistema, se decidirá cuál es el mejor caso de prueba para cada entrada de datos determinando la probabilidad de errores y la frecuencia de uso y por último la estrategia basada en el modelo desarrollando, diseñando y ejecutando las pruebas que cubran los modelos que se han construido hasta el momento.

#### 3.1 Tipos de pruebas

##### 3.1.1 Pruebas Funcionales

Este tipo de prueba se realiza sobre la aplicación funcionando, comprobando que cumpla con la especificación. Para estas pruebas, se utilizan las especificaciones de casos de prueba.

- a) **Técnica Propuesta:** La técnica para seguir será la de probar cada escenario previsto del caso de uso, detallados usando las Especificaciones de Diseño de Casos de Prueba.
- b) **Criterio de Cumplimiento:** Los criterios de éxito de cada prueba están especificados en cada requisito funcional.

#### 3.2 Herramientas

En la tabla se muestran las herramientas que vamos a utilizar para soportar los diferentes usos que se consideran para el plan de pruebas; por ejemplo:

Uso de la Herramienta	Herramienta	Versión
Pruebas Funcionales	Checklist	1.0

## 4. RECURSOS

### 4.1 Personas y roles

Consideración de que los roles deben ser a tiempo completo.

<b>Roles</b>	<b>Recursos Mínimos Recomendados</b>	<b>Responsabilidades Específicas o Comentarios</b>
Verificador Beta	1	Verificar ejecución de proceso en cada funcionalidad
Equipo de desarrollo	1	Proveer ambiente de escenarios con posibles problemas y ejecutar todo el flujo.

### 4.2 Elementos de software base en el entorno de prueba

Los elementos específicos de software base a ser utilizados en las pruebas deben simular el entorno de producción.

<b>Elementos de software</b>	<b>Versión</b>	<b>Tipo</b>
Android	7.0	C#
Play Store	-	Servidor de Aplicaciones

## 5. HITOS DEL PLAN

Las fechas de las actividades del Plan de Pruebas se establecen de acuerdo con las programaciones referidas en el Plan de Desarrollo de Software.

<b>Hito</b>	<b>Días / Horas</b>	<b>Fecha de Inicio</b>	<b>Fecha de Fin</b>
Definir aspectos del producto a validar	5 horas	26/09/18	26/09/18
Validar características del primer ejecutable	16 horas	27/09/18	28/09/18
Reporte de resultados	1 hora	28/09/18	28/09/18
Realizar correcciones del proyecto	30 horas	01/10/18	04/10/18
Entregable final del producto	3 horas	04/10/18	05/10/18

## 6. Entregables

Entregable	Responsable	Aprobación por	Fecha de Entrega
Checklist	Ejecutor de Pruebas	Verificador Beta	10-10-2018

### 6.1 Reporte de defectos

No Aplica.

**N° 14: Prueba Funcionales – Checklist**

<b>Funcionalidad</b>	<b>Estado</b>	<b>Observación</b>
R1	Completado	Ninguna
R2	Completado	Ninguna
R3	Completado	Ninguna
R4	Completado	Ninguna
R5	Completado	Ninguna
R6	Completado	Ninguna
R7	Completado	Ninguna
R8	Completado	Ninguna
R9	Incompleto	Tiempo establecido en el juego no determinado
R10	Completado	Ninguna
R11	Incompleto	Realidad Aumentada y sonidos no reconocidos
R12	Completado	Ninguna
R13	Completado	Ninguna
R14	Completado	Ninguna
R15	Completado	Ninguna
R16	Completado	Ninguna
R17	Completado	Ninguna
R18	Completado	Ninguna
R19	Completado	Ninguna
R20	Completado	Ninguna

## Nº 15: Configuración Unity con Vuforia

### Configuración Unity con Vuforia

Paso 1: Iniciar sesión en <https://developer.vuforia.com/> y abrir Unity.

Paso 2: Seleccionar License Key que se utilizará en la aplicación “Juega con Ciencia”.

#### License Manager

Create a license key for your application.

Get Development Key

Buy Deployment Key

Name	Type	Status	Date Modified
<a href="#">Juega con Ciencia</a>	Develop	Active	Oct 03, 2018 23:27

Paso 3: Copiar License Key.

### Juega con Ciencia

[Edit Name](#)

[Delete License Key](#)

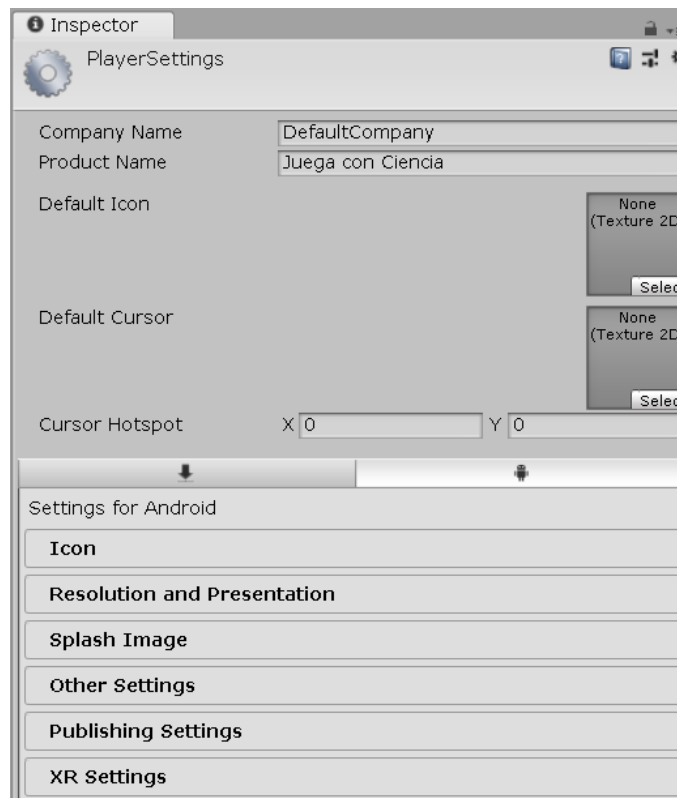
License Key

Usage

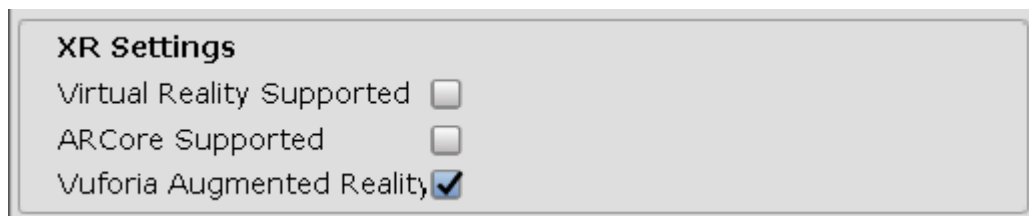
Please copy the license key below into your app

```
AdmYFIr/////AAABmSK6disjqEpDtrXTS1ok6Rgi6lJBw9jKwB
bwQlHwKzyRASauaQjInyDxrSQ09VDKcZTdTFUI4tvEwbaKawy8
oLmMrt9aVNMqvj7GaLxekmAtU1HA4ofAJVwrG+eg3DmXFWXgYR
7SJT/R3kzc9yXAC+tQNDETu5TBN7yBeUWm0eBI+ULCBnNa5ugY
7+FzyUmNxzVqklDWyOqjOADEL/AZ4mvP6vJTPjqwGsgp7X06x
imTLwEdtL/XzQL0mP+Uk9YsPS7+I6iCcgcf0+FNQAQMr5SmmXL
LH2PkohfvUeqlk2sH+5fo223Vr3S1342qc92xHWLyXNaUL1Yxl
VrMWVcVVwPV5cHp1W0WR5yi30L+wsy
```

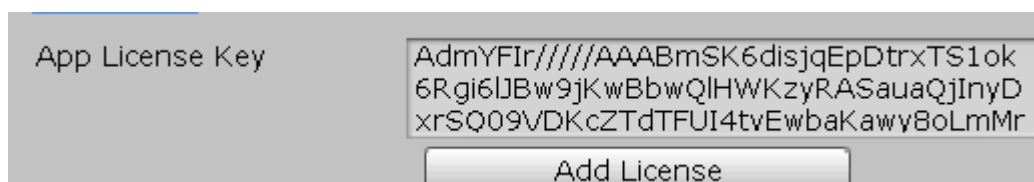
Paso 4: Dentro de Unity File > Build Settings (o presionar teclas Ctrl + Shift + B) se selecciona la alternativa Android y Switch Platform. Y además File > Build Settings > Player Settings y, tal como se muestra a continuación.



Paso 5: Para poder activar el uso de RA dentro de la aplicación, seleccionar la opción que se muestra en la siguiente figura



Paso 6: Buscar el archivo VuforiaConfiguration dentro de Unity en la ruta Assets/Resources/VuforiaConfiguration donde se visualizarán el campo para poner License Key y además de poder agregar los Targets que se encuentran en la nube para ser usados en la aplicación.

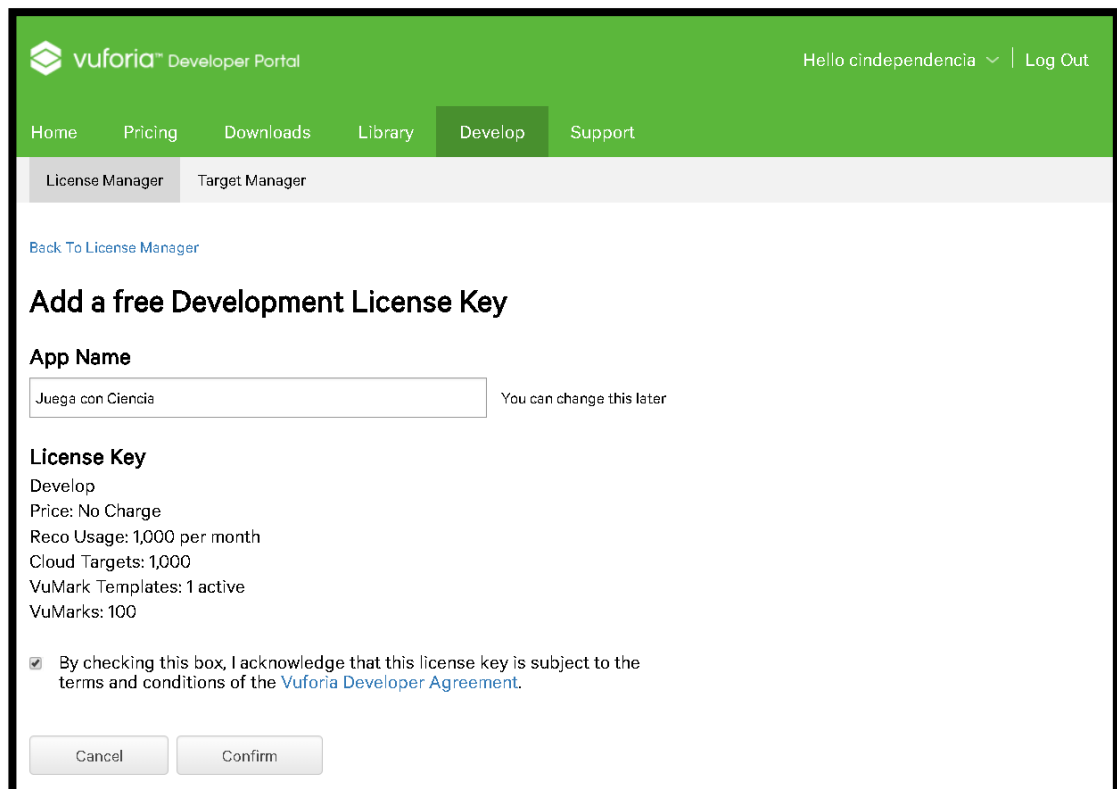




## N° 16: Creación y Almacenamiento en Vuforia

### Creación y Almacenamiento en Vuforia

Al ingresar a la página de Vuforia (<https://developer.vuforia.com/>), se debe crear Development Key, siguiendo el flujo Develop > License Manager > Get Development Key para poder almacenar Targets dentro de las bases de datos que se crearan para el uso de la aplicación. Como se muestra en la siguiente figura, se debe ingresar el App Name, que por buenas prácticas deberá ser la misma que la aplicación que se está creando, aceptar que tenemos conocimiento que License Key está sujeto a términos y condiciones y confirmar.



The screenshot shows the Vuforia Developer Portal interface. At the top, there is a green header with the Vuforia logo and 'vuforia™ Developer Portal'. On the right, it says 'Hello cindependencia' with a dropdown arrow and 'Log Out'. Below the header is a navigation menu with 'Home', 'Pricing', 'Downloads', 'Library', 'Develop' (highlighted), and 'Support'. Under 'Develop', there are two sub-menus: 'License Manager' (selected) and 'Target Manager'. A link 'Back To License Manager' is visible. The main heading is 'Add a free Development License Key'. Below this is a form with the following fields and text:

- App Name:** A text input field containing 'Juega con Ciencia'. To the right of the field, it says 'You can change this later'.
- License Key:** A section listing details: 'Develop', 'Price: No Charge', 'Reco Usage: 1,000 per month', 'Cloud Targets: 1,000', 'VuMark Templates: 1 active', and 'VuMarks: 100'.
- By checking this box, I acknowledge that this license key is subject to the terms and conditions of the [Vuforia Developer Agreement](#).
- At the bottom, there are two buttons: 'Cancel' and 'Confirm'.

Una vez creado se da clic a “Juega con Ciencia”, para poder obtener “License Key” y ser ingresado en Unity para la importación de Targets. Por motivos de seguridad License Key ha sido modificado.

**Juega con Ciencia** [Edit Name](#) [Delete License Key](#)

License Key [Usage](#)

Please copy the license key below into your app

```
AdmYFIr/////AAABmSK6disjqEpDtrxTS1ok6Rgi6lJBw9jKwBbw
QlHWKzyRASauaQjInyDxrSQ09VDKcZTdTFUI4tvEwbaKawy8oLmM
rt9aVNMqvj7GaLxekmAtUlHA4ofAJVwrG+eg3DmXFWXgYR7SJT/R
3kzc9yXAC+tQNDEtu5TBN7yBeUWm0eBI+ULCBnNa5ugY7+FzyUmN
xzVqklDWyOqjOADEL/AZ4mvP6vJTPjqqwGsgp7X06ximTLwEdtL/
XzQL0mP+Uk9YsPS7+I6iCcgcf0+FNGAQM5SmmXLLH2PkohfvUeq
lk2sH+5fo223Vr3S1342qc92xHWLyXNaUL1Yx1VrMwVcVvVwPV5cH
plWOWR5yi30L+wsy
```

Para poder crear una base de datos de Targets dentro de la pagina se continua con el flujo Develop > Target Manager > Add Database el cual mostrara la interfaz donde se ingresa el nombre de la base de datos que se creara “Ecosistemas” y se selecciona la opcion Device como se muestra en la siguiente figura

**Create Database**

Name:

Type:


Device  
 Cloud  
 VuMark

Ya creado, se selecciona la base de datos y se agrega Target seleccionado “Bosques”, donde solicita la información del :

- a) Type : Single Image
- b) File : Archivo jpg o png menor a 2 mb

- c) Width : Tamaño que sera el Target dentro de Unity (minimo: 1 y maximo:99999999)
- d) Name : “ Bosques”

Despues de ser agregado se puede visualizar en la lista de Targets, donde Rating es otorgado por el grado de nitidez de la imagen, es decir mientras mas nitido sea la imagen para ser reconocido tendra 5 estrellas caso contrario menos.

<input type="checkbox"/> Target Name	Type	Rating	Status ▾
<input type="checkbox"/>  bosques	Single Image	★★★★★	Active

Nº 17: Interfaces de la Aplicación

Interfaz	Diseño
Principal	 <p>The main menu interface features a central illustration of a globe with various ecosystems. To the right, the text 'JUEGA CON CIENCIA ECOSISTEMAS' is displayed in a stylized font. Below the text are two orange buttons with white text: 'JUGAR' and 'REALIDAD AUMENTADA', both flanked by double arrows.</p>
Mapa de Niveles	 <p>The level selection screen is titled 'SELECCIONA UN NIVEL'. At the top left, a star icon is next to the score '105258269'. At the top right, a level indicator shows '2/9'. Below the title are four circular icons representing levels: 'DESIERTO' (unlocked), 'COSTA' (locked), 'HUMEDAL' (locked), and 'RIO' (locked). Navigation arrows are on either side. At the bottom, there are four blue buttons: 'INSTRUCCIONES', 'PUNTAJONES', 'REALIDAD AUMENTADA', and 'SALIR'. A small character icon is visible on the left side.</p>
Puntuación	 <p>The score screen is titled 'PUNTAJES'. It displays four level icons with their respective scores: 'DESIERTO' (10), 'COSTA' (10), 'HUMEDAL' (10), and 'RIO' (10). A close button (X) is in the top right corner. A progress bar is visible at the bottom.</p>

Interfaz	Diseño
Instrucción	
Ganaste	
Perdiste	

Interfaz	Diseño
<p>Nivel 1</p>	<p>¿QUÉ ELEMENTOS PERTENECE AL ECOSISTEMA DESÉRTICO?</p> <p>SERPIENTE ARENA CAMELLO</p> <p>ROCAN NIEVE COCODRILO</p>
<p>Nivel 2</p>	<p>¿QUÉ ELEMENTOS PERTENECE AL ECOSISTEMA COSTERO?</p> <p>ROCAN LORO MARINO CAMELLO</p> <p>TIGRE LIANAS MAR</p>
<p>Nivel 3</p>	<p>¿QUÉ ELEMENTOS PERTENECE AL ECOSISTEMA HUMEDAL?</p> <p>ARENA COCODRILO LAGUNA</p> <p>ALGAS ROJAS PASTO MARINO CONEJO</p> <p>GATO ARANA TIBURÓN</p>

Interfaz	Diseño
<p>Nivel 4</p>	<p>¿QUÉ ELEMENTOS PERTENECE AL ECOSISTEMA RÍO?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>TIBURÓN</li> <li>LIANAS</li> <li>TRONCOS</li> <li>ARENA</li> <li>TIGRE</li> <li>LEANA</li> <li>AGUA</li> <li>MUSGO</li> <li>CAMELLO</li> </ul>
<p>Nivel 5</p>	<p>¿QUÉ ELEMENTOS PERTENECE AL ECOSISTEMA DE BOSQUES?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>LIANAS</li> <li>ÁRBOLES</li> <li>GATO</li> <li>PASTO</li> <li>MAR</li> <li>VENADO</li> <li>ARBUSTOS</li> <li>DELFIN</li> <li>ANTILOPE</li> </ul>
<p>Nivel 6</p>	<p>¿QUÉ ELEMENTOS PERTENECE AL ECOSISTEMA MARINO?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>TIBURÓN</li> <li>ALGAS VERDES</li> <li>VENADO</li> <li>TORTUGA MARINA</li> <li>ROCAS</li> <li>COVOTE</li> <li>ARENA</li> <li>PEZ PAYASO</li> <li>TIGRE</li> <li>SERPENTE</li> <li>ARBUSTOS</li> <li>ALGAS ROJAS</li> </ul>

Interfaz	Diseño
<p>Nivel 7</p>	<p>¿QUÉ ELEMENTOS PERTENECE AL ECOSISTEMA DE LAGOS?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>AGUA</li> <li>ALGAS ROJAS</li> <li>PEZ PAYASO</li> <li>GATO</li> <li>CONEJO</li> <li>TIBURÓN</li> <li>LIANAS</li> <li>ÁGUILA</li> <li>ARENA</li> <li>TIGRE</li> <li>ARBUSTOS</li> <li>PATO</li> </ul>
<p>Nivel 8</p>	<p>¿QUÉ ELEMENTOS PERTENECE AL ECOSISTEMA DE MATORRALES?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>LAGARTIJA</li> <li>LORO MARINO</li> <li>ROCAS</li> <li>GATO</li> <li>PATO</li> <li>MAR</li> <li>ARBUSTOS</li> <li>COYOTE</li> <li>TORTUGA MARINA</li> <li>SERPIENTE</li> <li>PATO</li> <li>PASTOS</li> </ul>
<p>Nivel 9</p>	<p>¿QUÉ ELEMENTOS PERTENECE AL ECOSISTEMA DE SELVAS?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>HOJAS</li> <li>LIANAS</li> <li>CONEJO</li> <li>GATO</li> <li>LORO</li> <li>TIGRE</li> <li>PEZ PAYASO</li> <li>COCODRILLO</li> <li>AGUA</li> <li>TRONCOS</li> <li>PATO</li> <li>PASTOS</li> </ul>



## N° 18: Manual de Desarrollo

### Iteración 1

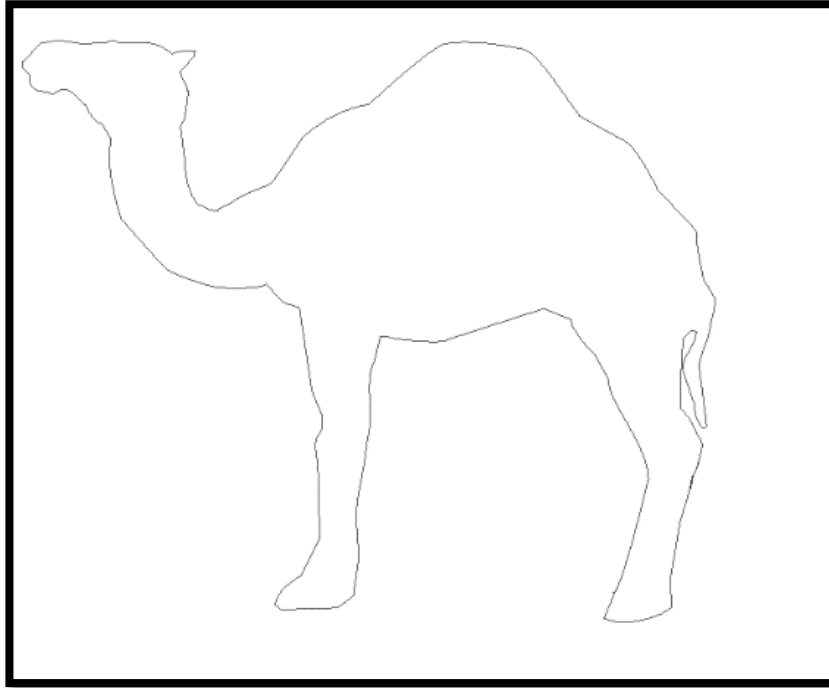
#### 1. Diseño 2D en Illustrator

Se utilizan imágenes e iconos prediseñados los cuales son distribuidos para realizar la interfaz de la aplicación y así desarrollar el escenario principal, siendo considerado diseño 2D todos los botones, imágenes, reloj y entre otros recursos utilizados en la aplicación. Utilizando la herramienta Illustrator para integrar los diseños y realizar las interfaces de la aplicación como por ejemplo la siguiente figura que es la interfaz principal, observando las demás interfaces en el anexo “Interfaces de la aplicación”.

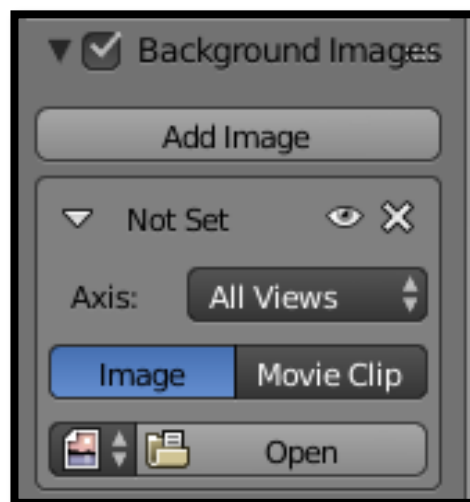


#### 2. Diseño 3D – Blender

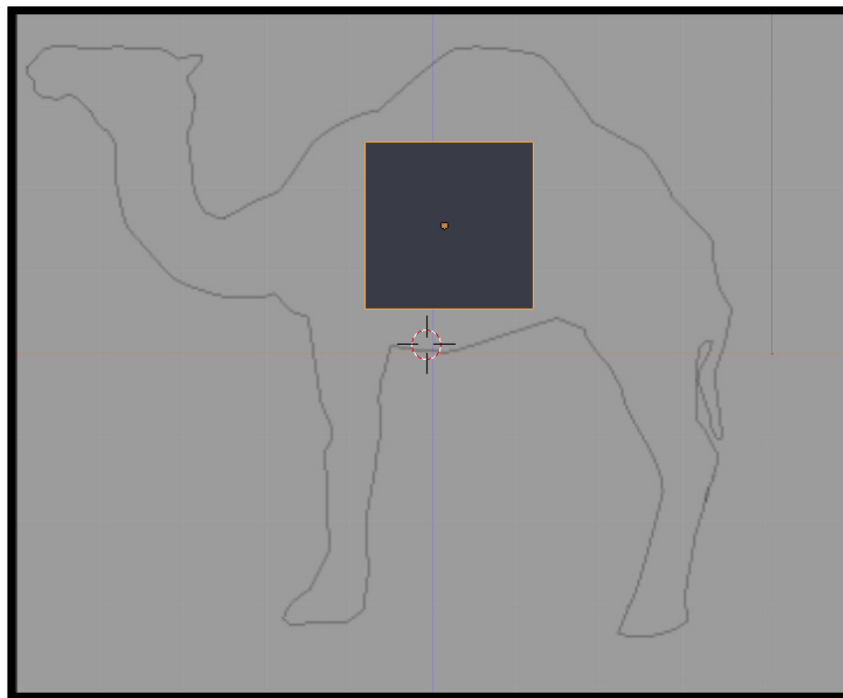
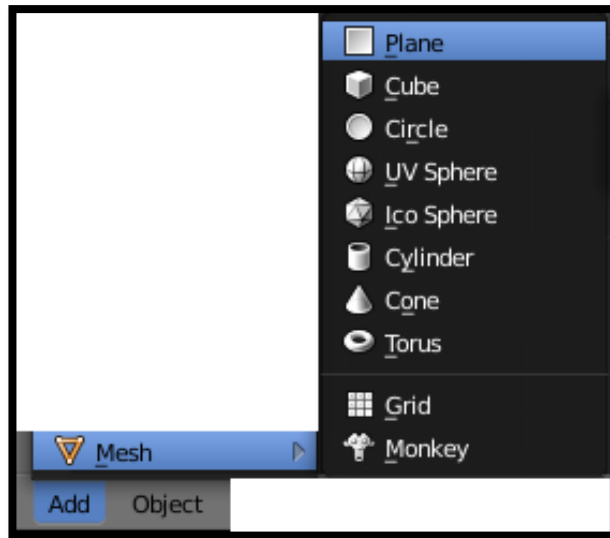
Para realizar el diseño 3D que utilizaremos dentro de la aplicación con la tecnología de realidad aumentada, es necesario una imagen o dibujo de referencia que será utilizado como base para realizar el diseño 3D, el cual fueron establecidos en el documento Game Design, por ejemplo la siguiente figura, que es el dibujo de referencia con el que se empezará.



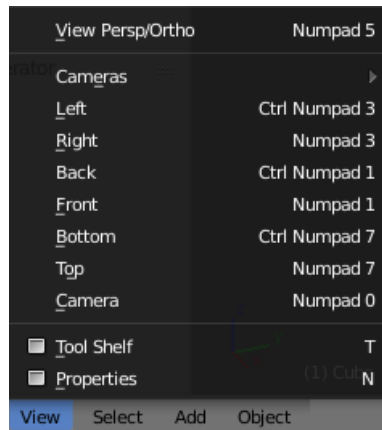
Para agregar el dibujo de referencia a blender utilizaremos la barra de herramientas lateral y seleccionar la opción Background Image, como se puede observar en la siguiente figura, se selecciona Add Image para habilitar las opciones de la imagen que se agregará, en la opción axis se selecciona “Front” para el tipo de vista de la imagen y open para agregar la imagen.



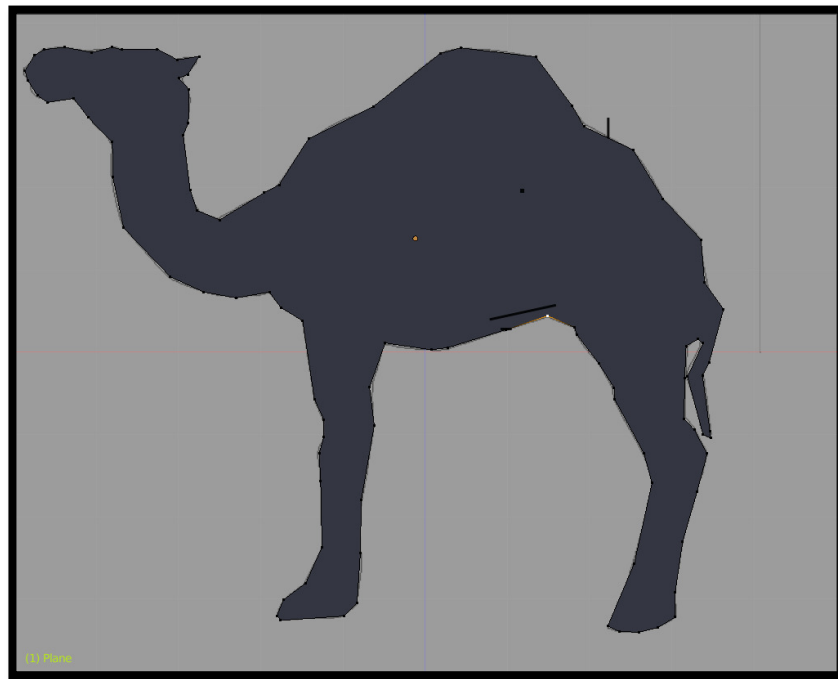
Una vez agregada la imagen de referencia se agrega el elemento Plane, seleccionando Add > Mesh > Plane, como se observa en la siguiente figura, el cual servirá para poder moldear el diseño 2D y se ubica al centro de la imagen de referencia.



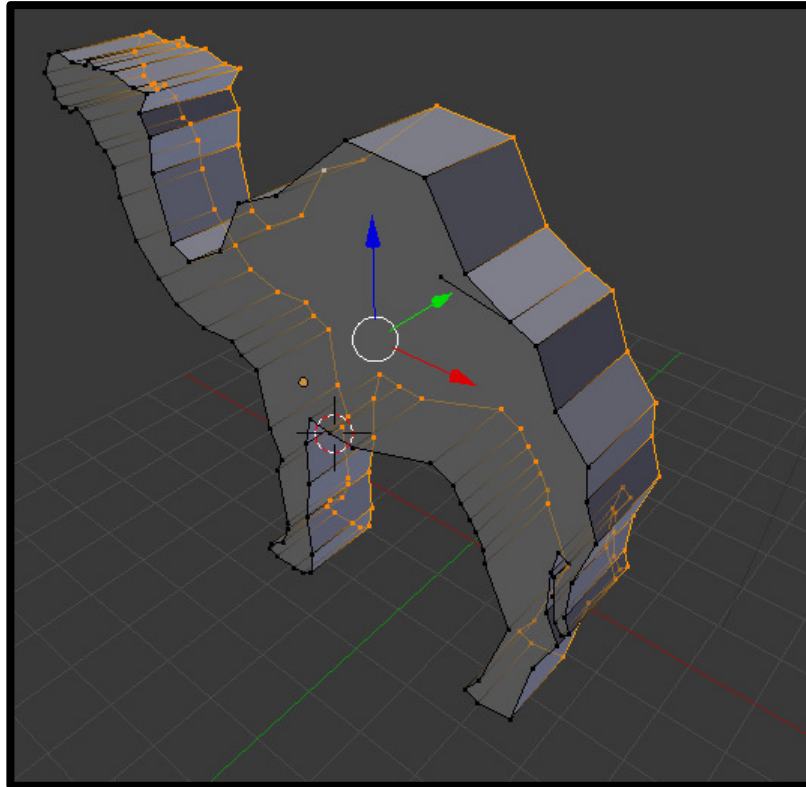
Posteriormente de haber agregado los dos elementos se debe cambiar el tipo de vista a Ortho o presionando 5 del tablero numérico, la opción que se muestra en la siguiente figura.



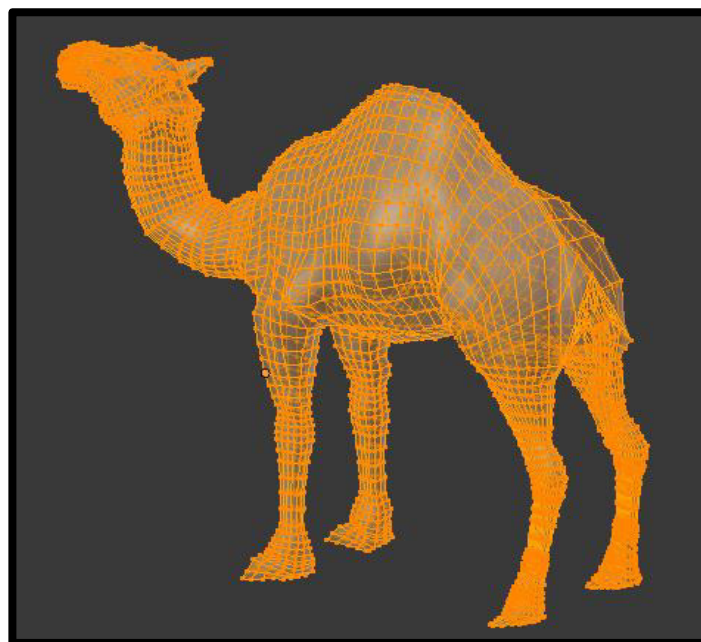
Adicionalmente se debe poner la cámara de visión a Front (View > Front o presionando NumPad 1), al obtener esta vista se podrá iniciar con el diseño, se agrega los vértices uno por uno y cada vez que se agregar un vértice, este se mueve para ubicarlo en el contorno del diseño y así darle la forma del diseño al Plane con las teclas Alt + D para ir aumentando cada uno de ellos hasta lograr la forma del camello.



Al tener el diseño realizado con el elemento Plane se cambia la vista a Camera (View SS> Camera), además se cambia de Object Mode a Edit Mode para poder la forma plana del diseño extendiendo eje Y, como se puede observar en la siguiente figura, y así obtener el ancho deseado para el diseño.



Posteriormente al seleccionar la herramienta Curve (Tools > Curve), se habilitará la opción de poder suavizar y darle curvatura del diseño, para darle forma curvada a los vértices obteniendo el diseño 3D como se puede observar en la siguiente figura, que se puede observar en modo WideFrame.



El objeto virtual diseñado se debe exportar para ser integrado dentro de Unity, desde el menú superior File > Export 3D Studio (3ds).



### 3. Unity

#### 3.1 Nuevo Proyecto

Se crea un nuevo proyecto 3D donde se debe completar el nombre del proyecto (“Project name”), la ubicación (“Location”) y plantilla (“Template”) como se observa en la siguiente figura.

Project name: Juega con Ciencia

Location: D:\Proyecto\Documents

Template: 2D

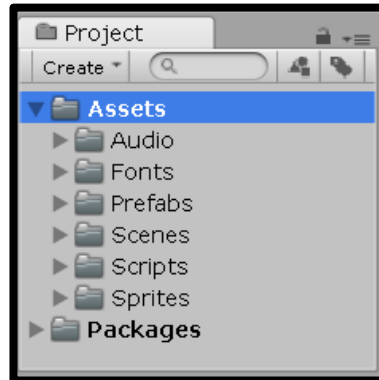
Add Asset Package

Enable Unity Analytics: OFF

Cancel Create project

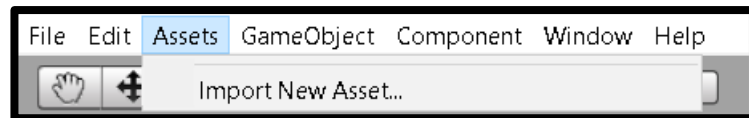
### 3.2 Crear Carpetas

Se crean las carpetas Audio, Fonts, Prefabs, Scripts y Sprites, haciendo clic derecho a la carpeta Assets > Create > Folder, para organizar los diferentes recursos de la aplicación.



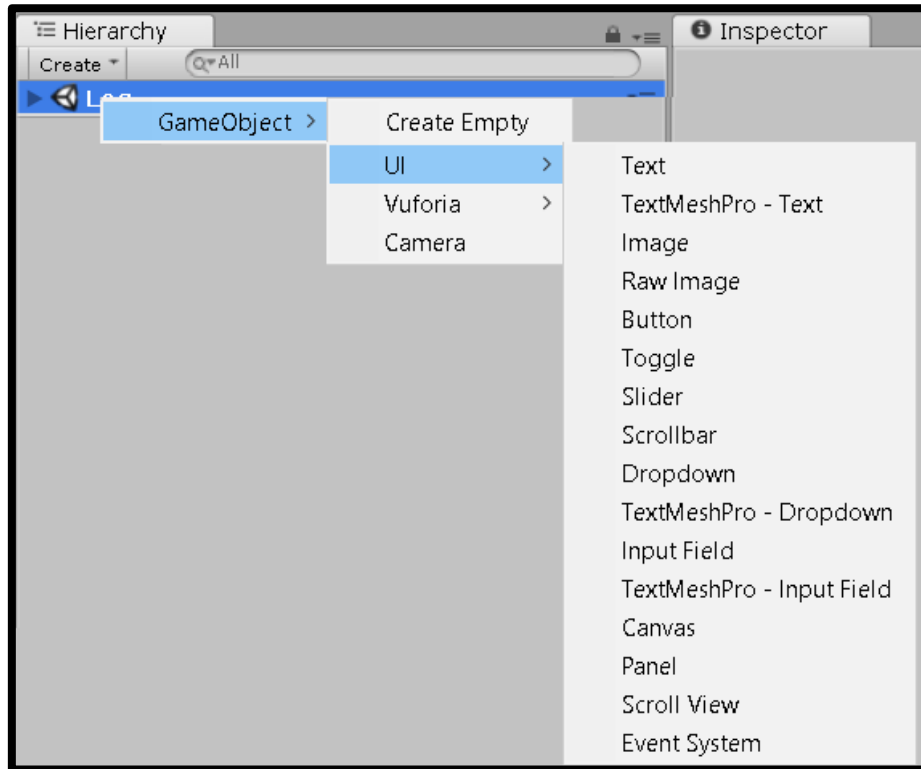
### 3.3 Importar Archivos

Se importa los recursos que se utilizaran dentro de la aplicación, seleccionando la carpeta donde se desea importar y haciendo clic a Assets > Import New Asset que se encuentra en el menú superior de Unity.



### 3.4 Creación Componentes

Se renombra la escena creada por defecto a “Juega con Ciencia”, se crea los siguientes Game Objects haciendo clic derecho GameObject > Create Empty, el cual cambiaremos de nombre a Controller, y también creamos GameObject > UI > Canvas, al crearlo aparecerá un GameObject llamado EventSystem, en la jerarquía de escenas, como se puede observar en la siguiente figura.



Para manejar la interfaz que se mostrara en el interfaz se agrega canvas, asumiendo que todo lo que se agregue en después en esta escena será dentro de la jerarquía de canvas a excepción del Controller y Audio Source. Se agrega dentro del canvas, un panel dentro de la escena haciendo clic derecho en Canvas (UI > Panel),Text (UI > Text) dentro del Canvas, donde Img\_Bg es el fondo blanco, Img\_Earth es el diseño del mundo, Txt\_Tittle es el texto “Juega con Ciencia” , Text\_Subtittle es el texto “Ecosistemas”, ButtonJugar es el botón “Jugar”, ButtonRA es el botón “Realidad Aumentada” y Controller que contiene Audio Source, los diseños importados anteriormente que son requeridos, se selecciona, mantiene presionado el diseño y se ubica en el game object donde desea ser visualizado.



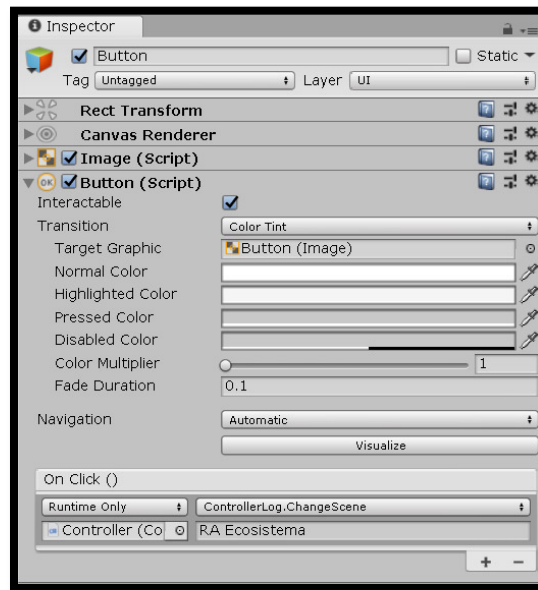


### 3.5 Crear Clase y métodos

Para darle la función de cambiar de Scene al botón de Realidad Aumentada en la carpeta Script, se crea el Script (Create > C# Script) con nombre "ControllerLog". Para poder realizar el cambio de scene al darle clic a "Realidad Aumentada", al Script creado se da clic derecho en Open C# Project, y se desarrolla el método que se muestra en la siguiente figura.

```
ControllerLog.cs
Assembly-CSharp
1 using System.Collections;
2 using System.Collections.Generic;
3 using UnityEngine;
4 using UnityEngine.SceneManagement;
5
6 public class ControllerLog : MonoBehaviour {
7
8     public void ChangeScene(string sceneName)
9     {
10         SceneManager.LoadScene(sceneName);
11     }
12 }
```

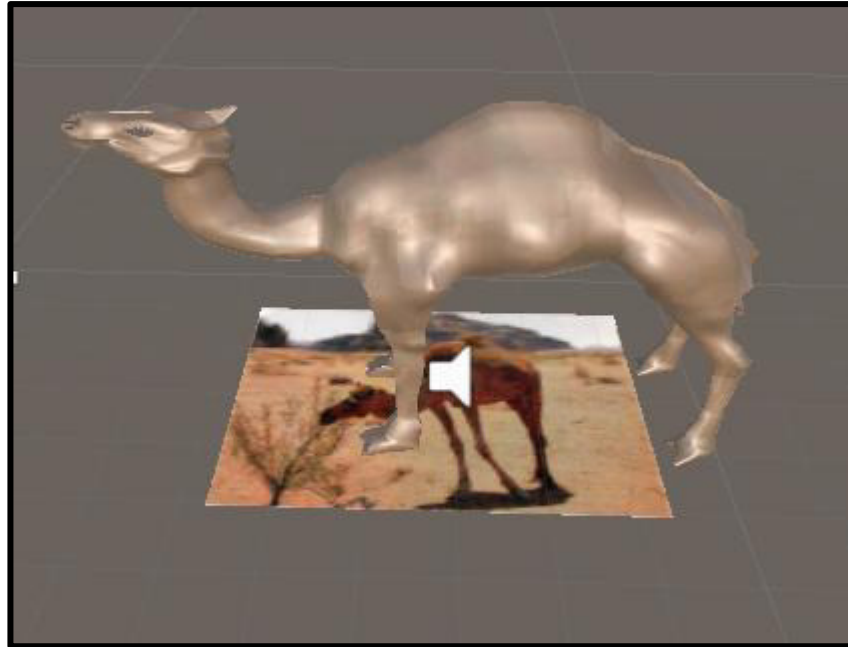
Se selecciona ButtonRA y en la configuración Inspector – Button (Script) se agrega la opción On Click () como se observa en la siguiente figura, donde se debe seleccionar ControllerLog.ChangeScene es el método creado anteriormente para ir de una interfaz a otra, donde “RA Ecosistema” es Scene de input al cual redireccionará la aplicación y también en ButtonJugar que redireccione a la escena “Main”.



Se crea la escena RA Ecosistema, donde se agrega los game object ARCamera, Controller, Image y Create Empty, donde ARCamera nos permitirá poder reconocer los marcadores anteriormente subidos a la nube, previamente haber agregado el Image y al seleccionarlo poder configurar que marcador será el establecido como se muestra en la siguiente figura.



Además de agregar el Diseño 3D al Image, como se muestra en la figura, para poder ser visto cuando la aplicación detecte el marcador con la cámara.



## Iteración 2

### 4. Diseño Illustrator

Se diseñan los prototipos de la interfaz del juego, el mapa de niveles y los niveles. En el mapa de niveles del juego se utilizan 4 botones (Instrucciones, puntuaciones, realidad aumentada y salir), figuras por cada ecosistema (Desierto, costa, humedal, río, bosque, mar, lago, matorrales y selva), recurso para el puntaje y el nivel del juego en que se encuentra, y las figuras de los ecosistemas para cada nivel, como se muestra en la siguiente figura.



También se realiza los diseños de todos los niveles que se pueden observar en el anexo “Configuración Unity con Vuforia”.

## 5. Desarrollo de Interfaz

Se importa los diseños de los prototipos realizados en la carpeta Sprites y creó un nuevo Scene “Mapa de Niveles”, y dentro de él se agregó Canvas para manejar la interfaz del Scene y Game Object “Controller” para controlar los eventos de la interfaz.

Dentro del Canvas creado se agrega la figura blanca al panel que será el fondo del Scene, además de 3 panel plomos en la esquina superior izquierda, derecha y al centro donde se encuentran los 9 niveles con su respectivo nombre del ecosistema, se ingresa el texto “Selecciona un nivel” en un Text, y también se creó otro panel de color turquesa en la parte inferior de la interfaz para los 4 botones establecidos como se muestra en la figura.

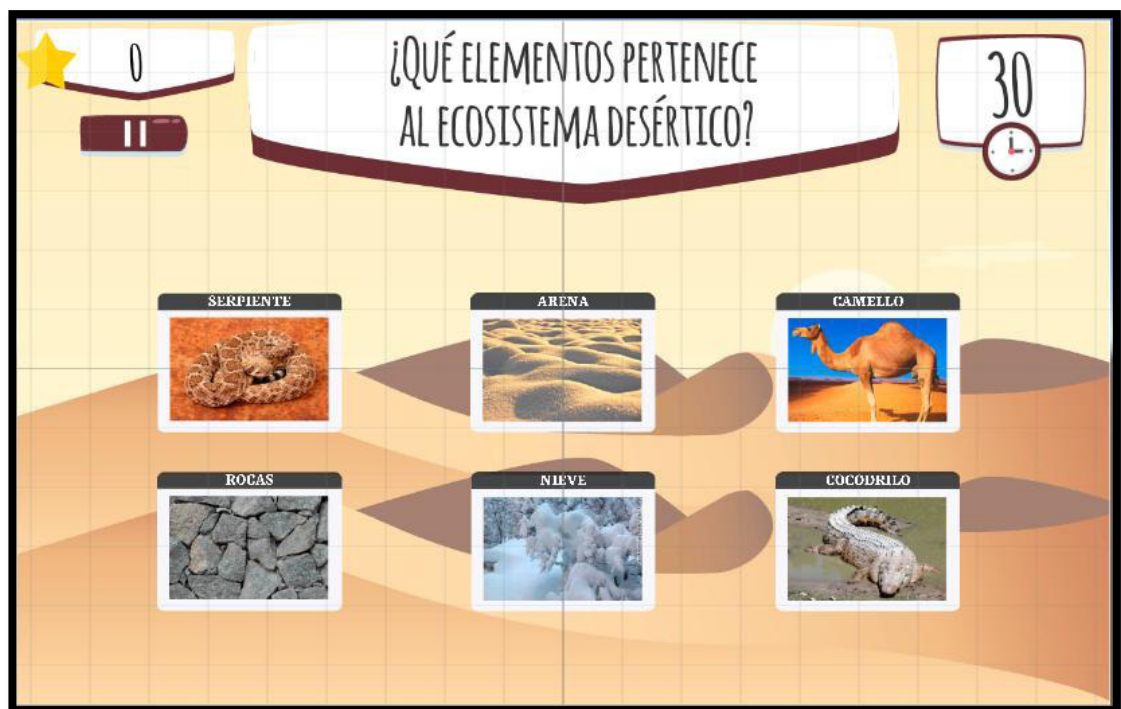


Dentro del panel izquierdo van las estrellas obtenidas en cada nivel, en la parte superior derecha el nivel actual que ha alcanzado y en la parte inferior a cada interfaz establecida, adicionalmente en el mapa de nivel mediante un icono de candado que aún no ha sido alcanzado ese nivel. Por

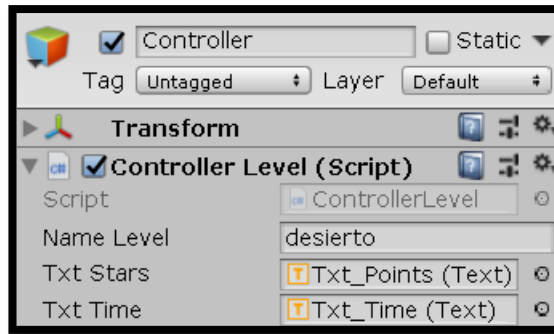
cada nivel se creó un Scene diferente, al seleccionar el primer nivel “Desierto”, con el método ChangeScene realizado anteriormente, nos redirigirá al Scene correspondiente el cual contiene el siguiente código:

```
public void SetGeneralPoints()  
{  
    totalStars = starsDesierto + starsCosta;  
    txtGeneralPoints.text = "" + totalStars;  
}
```

El puntaje total se obtiene mediante la clase ControllerMain donde se creó variables tipo entero por cada nivel (startsDesierto y startsCosta) y otro general (totalStars) el cual es la suma de todos los niveles, como se muestra en la figura 25, para que se pueda visualizar el total de estrellas acumuladas en la interfaz mediante la variable Text “txtGeneralPoints”, siendo utilizada por todas interfaces de los niveles del juego.



Para el scene de la siguiente figura se creó la interfaz canvas que cuenta con un panel, que contiene panels adicionales como puntaje (Txt\_points), tiempo ( Txt\_Time, pregunta e imágenes de respuesta), y button (Pausa), previamente enlazando los parametros de la interfaz con las clases creadas como se muestra en la siguiente figura:



Tiempo: es manejado por la variable int timeLevel, el cual dependiendo del nivel varia entre 30 y 60 segundos, en el metodo TimeControl que mientras cumpla la condición los segundos ira reduciendo 1 por 1 con la instancia WaitForSecond(1), siendo el parametro entre parentesis los segundos de espera y StartCoroutine para establecer la continuidad en ejecución que es usado como inicio en el metodo Start(), y también verse refrescando el text de la interfaz, como se puede observar en la siguiente figura.

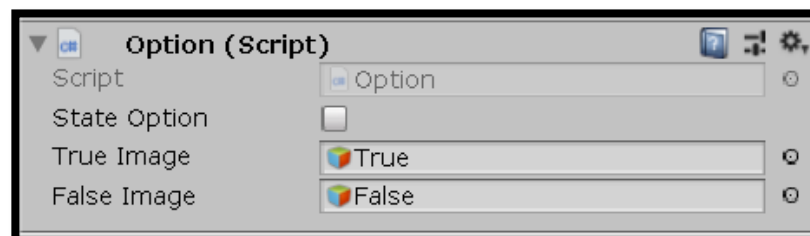
```
IEnumerator TimeControl()
{
    if (timeLevel > 0)
    {
        txtTime.text = "" + timeLevel;
        timeLevel--;
        yield return new WaitForSeconds(1);
        StartCoroutine(TimeControl());
    }
    else if (timeLevel == 0) {
        EndLostLevel();
    }
}
```

Puntaje: es manejado por la suma 9 variables tipo entero, una por cada nivel, solo si el nivel en proceso es superado. Obteniendo como los valores del tiempo restante y nombre del nivel que es utilizada en el metodo SetNumberStar para obtener el puntaje de acuerdo al tiempo como se observa en la siguiente figura y asi ser mostrar el puntaje en la interfaz y sea guardada en un archivo dentro del equipo movil mediante el metodo SetInt de la clase PlayerPrefs, como se observa en la siguiente figura.

```
private void SetStars()
{
    switch (nameLevel)
    {
        case "desierto":
            int tempSetStarDesierto = SetNumberStar("facil");
            if (ControllerMain.starsDesierto < tempSetStarDesierto)
            {
                ControllerMain.starsDesierto = tempSetStarDesierto;
                PlayerPrefs.SetInt("starsDesierto", tempSetStarDesierto);
            }
            txtTempStars.text = "" + SetNumberStar("facil");
            break;
    }
}
```

```
private int SetNumberStar(string dificultad)
{
    int tempStar = 0;
    switch (dificultad)
    {
        case "facil":
            if (timeLevel >= 21)
            {
                tempStar = 10;
            }
            else if (timeLevel >= 11 && timeLevel <= 20)
            {
                tempStar = 7;
            }
            else if (timeLevel <= 10)
            {
                tempStar = 4;
            }
            break;
    }
    return tempStar;
}
```

Pregunta e Imágenes de respuesta: al ser dividido los escene en niveles, todos los textos y game objects son independientes, como por ejemplo la pregunta formulada y las imágenes mostradas. Para las respuestas correctas será almacenado dentro de la configuracion de la scena al seleccionar cada Image podemos observar en el Inspector la sección del metodo Option donde identificamos si es correcto seleccionar con check en State Option como se muestra en la siguiente figura.

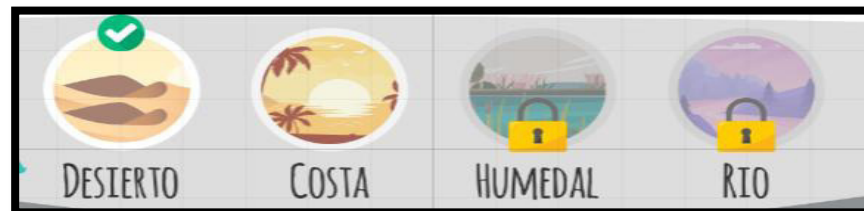


Una vez establecido el parametro se activara mediante el metodo SetActive el icono verde, que significa que la respuesta es correcta, mediante las siguientes lineas de codigo verificar si es la respuesta correcta

y obtener la cantidad de opciones seleccionadas, siendo el caso contrario las líneas de código del else.

```
public void OptionSelected()
{
    if (stateOption)
    {
        Debug.Log("true");
        trueImage.SetActive(true);
        ControllerLevel.trueOptionsSelected++;
        controllerLevel.EndWinLevel();
    }
    else
    {
        Debug.Log("false");
        falseImage.SetActive(true);
        controllerLevel.EndLostLevel();
    }
}
```

Al superar el nivel 1 "Desierto", automáticamente se desbloquea el siguiente nivel y aparece check de color verde en el nivel superado, como se muestra en la siguiente figura.



Se desarrollo el metodo SetLockState, para que deacuerdo al nivel actual superado se realice los eventos realizados en la figura anterior. Mediante la aplicación de realidad aumentada despues de haber superado el nivel se verian los animales correspondiente a Desierto.

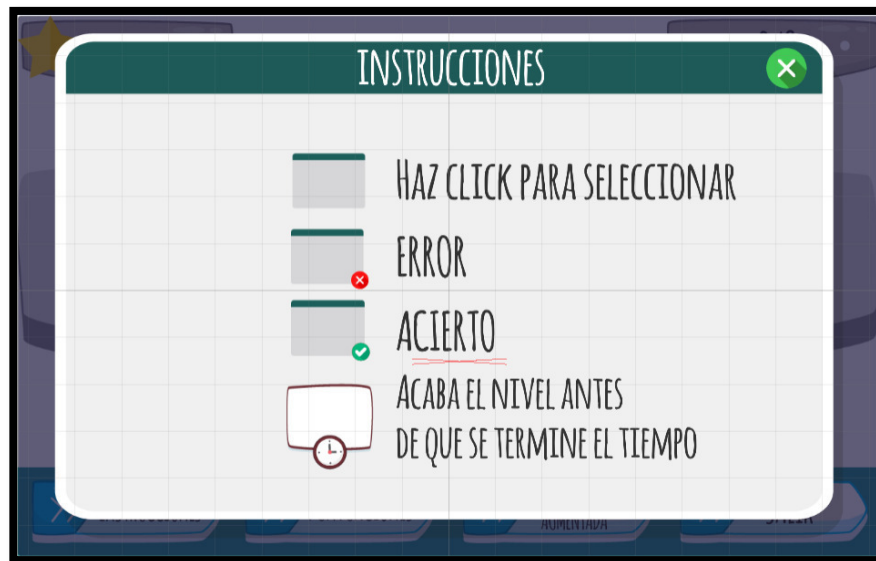
### Iteración 3

#### 6. Diseño de Interfaz

Se diseña los prototipos de la interfaz de instrucción, derrota y éxito, donde todas contarán con texto e imágenes referentes a su función, como se muestra en las siguientes figuras. Las Instrucciones como guía a nuevos usuarios, se diseñan dentro de un panel, se agrega las imágenes diseñadas,

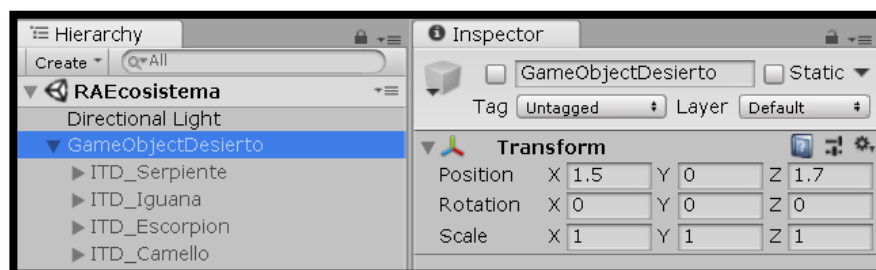


el botón y los textos, donde el botón X va a ocultar el panel actualmente visible, para poder ver el panel de instrucciones.



## 7. Desarrollo

Para continuar con la secuencia de la aplicación, en la jerarquía del Scene, se deshabilitó el GameObjectDesierto mediante la Inspector al quitar el check que se encuentra al lado izquierdo del nombre.



Para desbloquear animales de realidad aumentada como logro de haber superado un nivel, se utilizó los datos guardados de PlayerPrefs que fue usado en el método LoadDataRA (), donde se establece si supero el nivel para activar los Game Object deshabilitados anteriormente, como se puede observar en la siguiente figura 34.

```
private void LoadDataRA()
{
    if (PlayerPrefs.GetInt("starsDesierto") > 0)
    {
        ControllerDesierto.estadoDesierto = true;
    }
}
```

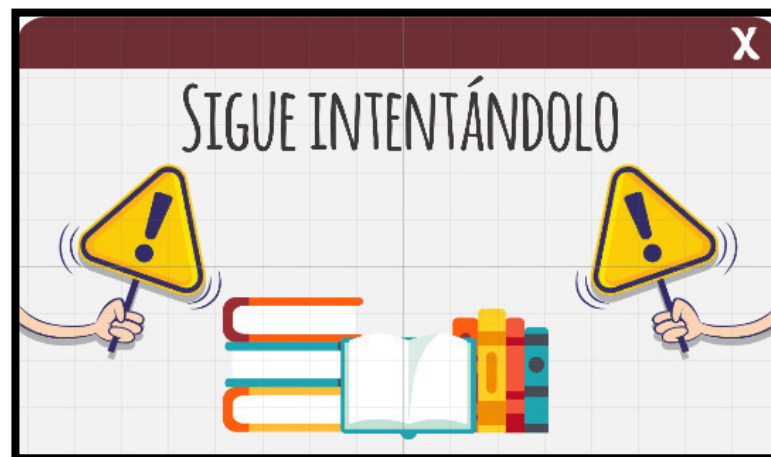
En la parte inferior de la interfaz de la escena mapa de niveles se agregó el evento al botón Instrucciones para poder ver las instrucciones del aplicativo, como se puede observar en la siguiente figura.



Como se puede observar en la figura 37, se creó el método StateActive que recibe como parámetro un Game Object el cual dentro de la condición será activado o desactivado el panel de instrucciones.

```
public void StateActive(GameObject obj)
{
    if (obj.activeInHierarchy)
    {
        obj.SetActive(false);
    }
    else
    {
        obj.SetActive(true);
    }
}
```

A continuación, se muestra el diseño de los mensajes de derrota si es que el usuario no supera el nivel y mensaje de éxito cuando logra superar el nivel.



En ambos mensajes se realiza el mismo evento de validación, en caso las respuestas son correctas o incorrectas, se desarrollaron los métodos `EndLostLevel()`, que será ejecutado automáticamente cuando se equivoque el usuario y se activara el Panel y `EndWinLevel()`, que mediante la variable `trueOptionSelected`, define la cantidad de la variable, donde se ubica los métodos `SetStarts` para el puntaje obtenido, con el método `SetLockState()` desbloquea el siguiente nivel y `LoadDataRA()` para habilitar el diseño de realidad aumentada desarrollado en la iteración 1, y además son añadidos al método `OptionSelected()` mostrado en la siguiente figura en cual va

incrementando las cantidad de respuestas correctas en la variable trueOptionSelected como se muestra en las siguientes figura.



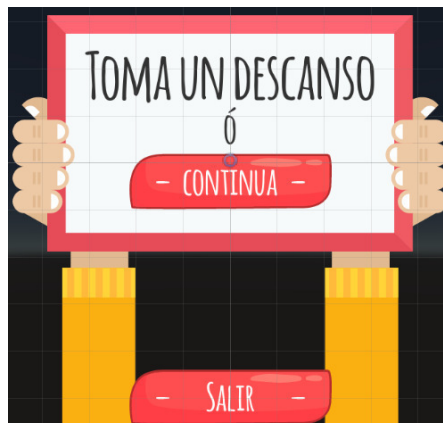
```
public void EndWinLevel()
{
    if (trueNumberOptions == trueOptionsSelected)
    {
        Debug.Log("Ganó nivel");
        SetStars();
        SetLockState();
        panelWin.SetActive(true);
        LoadDataRA();
    }
}
```

```
public void EndLostLevel()
{
    Debug.Log("Perdió nivel");
    panelLost.SetActive(true);
    timeLevel = -1;
}
```

## Iteración 4

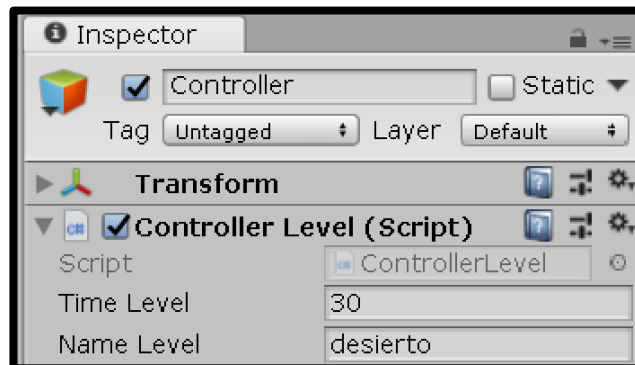
### 8. Diseño

Se diseñó los prototipos de la interfaz de pausa con 2 botones, salir y continuar, como se puede observar en la siguiente figura.

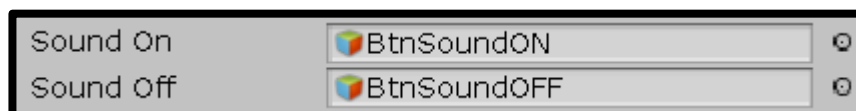


## 9. Desarrollo

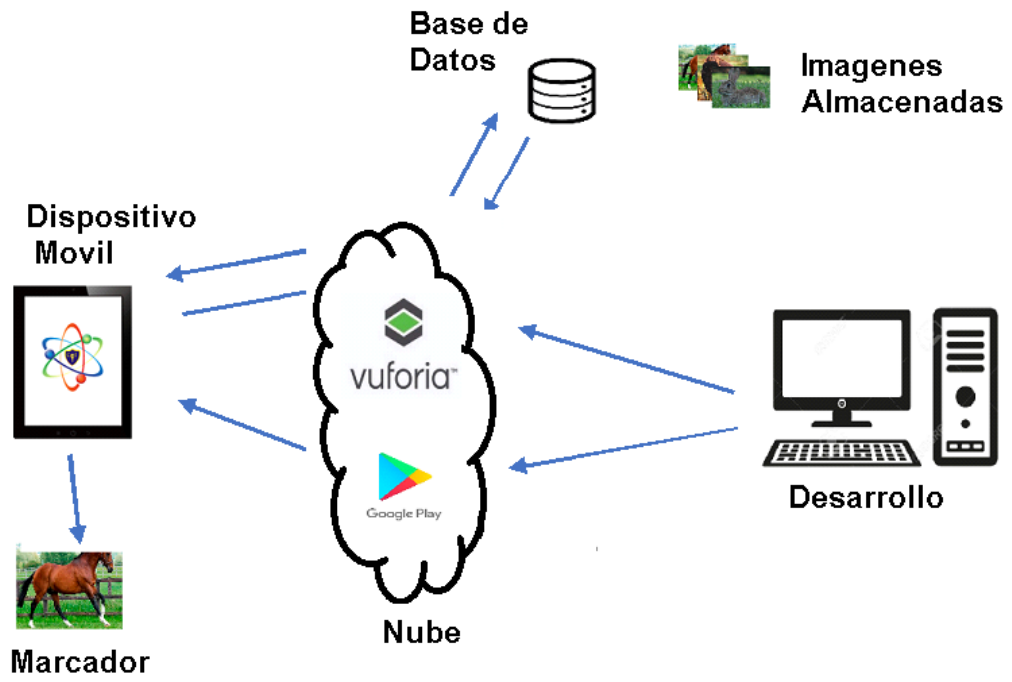
La dificultad se estableció mediante las imágenes de cada nivel, el tiempo de cada nivel se estableció mediante la variable TimeLevel que varía entre 30 y 60 dependiendo del nivel ingresando el tiempo en Inspector del Controller, como se puede observar en la figura 43, realizada de acuerdo con el documento Game Design que se encuentra en el anexo “Interfaces de la aplicación”.




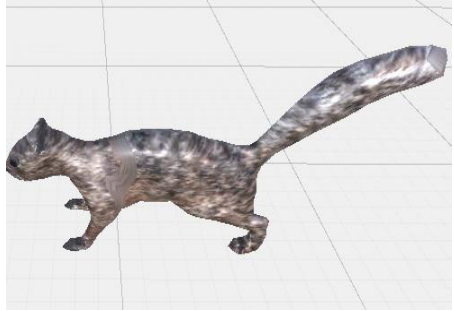

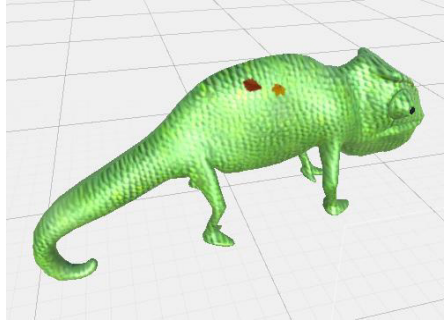



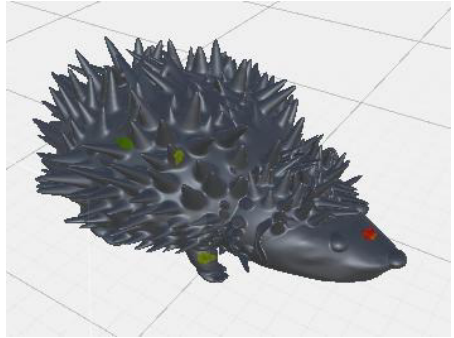
En el panel de espera, que contiene los botones de continuar y salir, para el usuario cuando seleccione pausa en el juego, mediante el método SetActive(true), donde mostrará el panel de pausa y el botón de continuar mediante el método SetActive(false) ocultará el panel mientras que el botón salir mediante el método ChangeScene regresará a la interfaz del mapa de niveles.




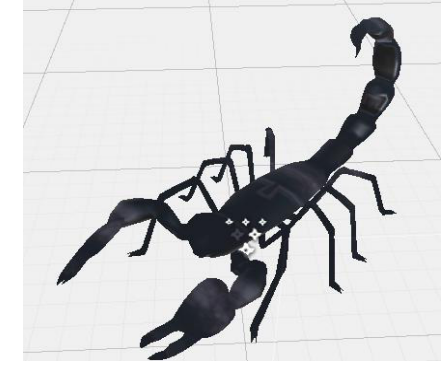

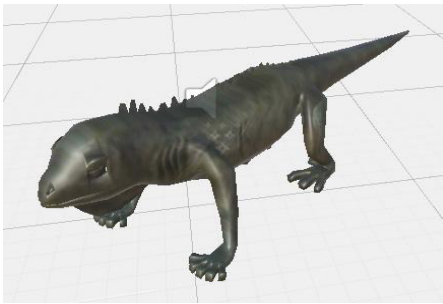

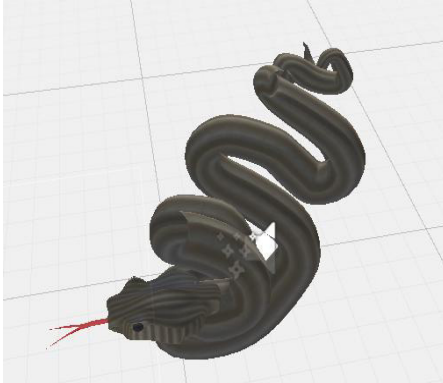


## N° 19: Arquitectura de la Aplicación


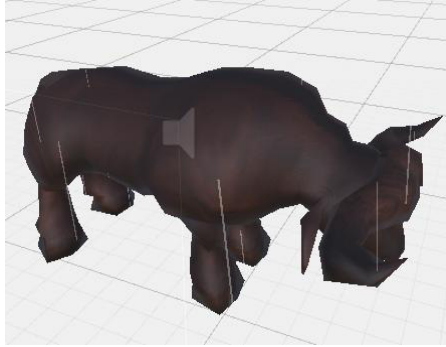
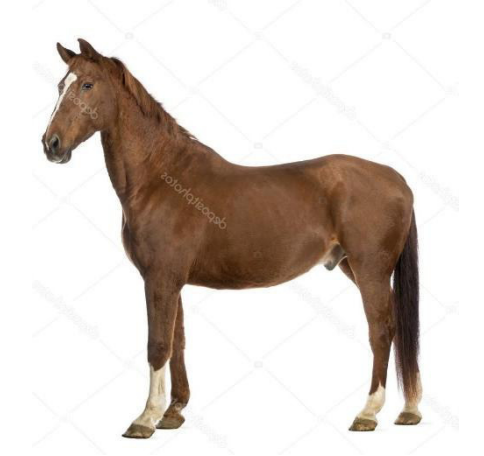
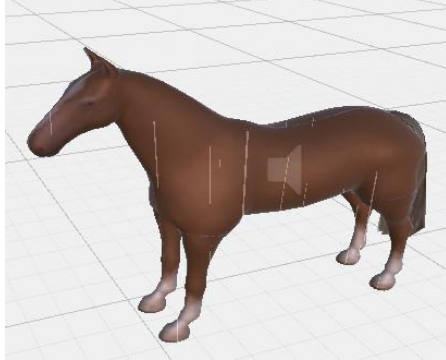

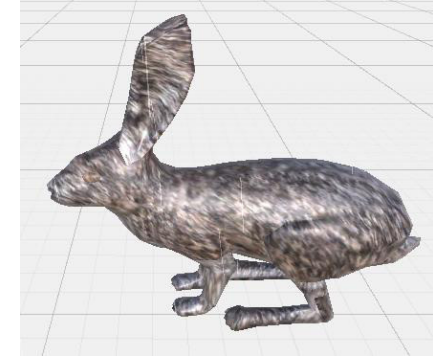

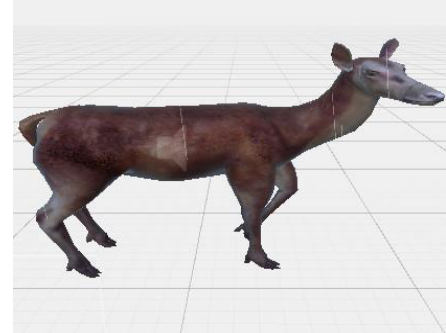



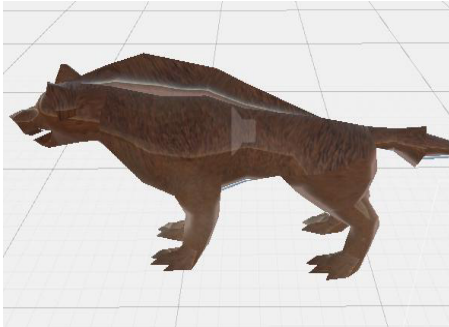

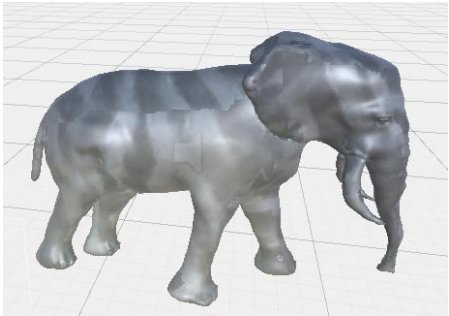

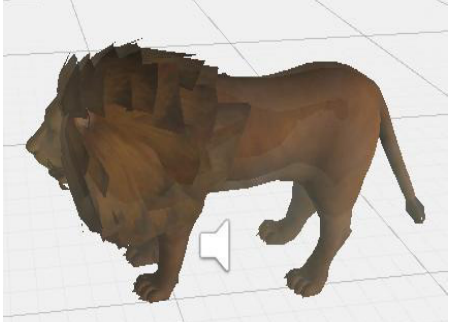


N° 20: Imágenes de referencia y Diseño 3D


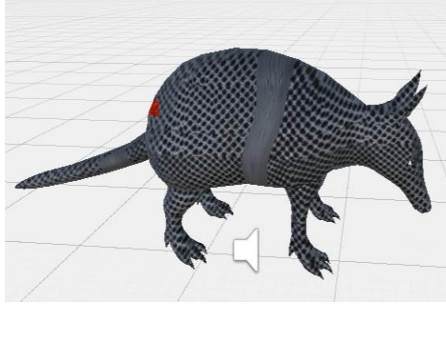

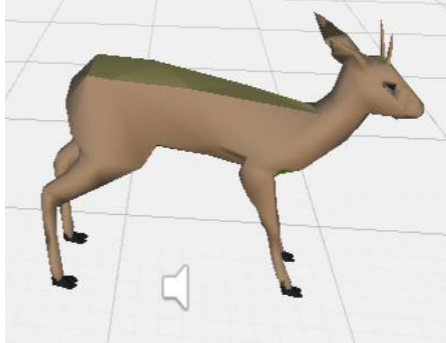

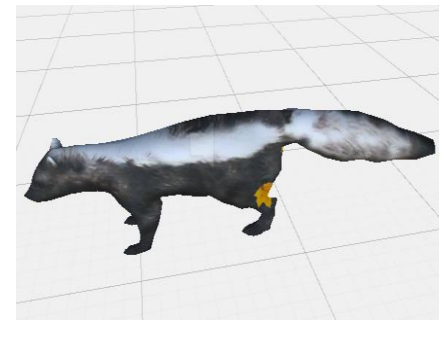

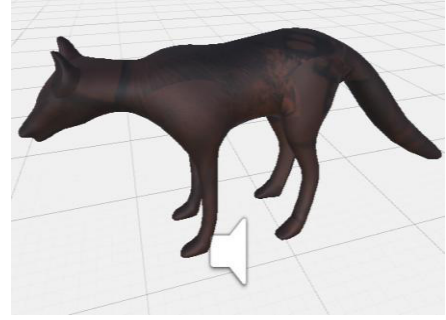
Imágenes		
Nombre	Imagen de Referencia	Diseño 3D
Ardilla		
Camaleón		
Ciervo		
Puercoespín		

Nombre	Imagen de Referencia	Diseño 3D
Camello		
Escorpión		
Iguana		
Serpiente		



Nombre	Imagen de Referencia	Diseño 3D
Búfalo		
Caballo		
Conejo		
Venado		

Nombre	Imagen de Referencia	Diseño 3D
Hiena		
Elefante		
León		
Zebra		

Nombre	Imagen de Referencia	Diseño 3D
Armadillo		
Guanaco		
Zorrillo		
Zorro		

## N° 21: Acta de Aceptación

### Acta de Aceptación

#### 1. Introducción

##### 1.1. Propósito

El presente documento tiene como propósito registrar la aceptación del aplicativo perteneciente al proyecto "GAMIFICACIÓN Y REALIDAD AUMENTADA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN EL CURSO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL NIVEL PRIMARIO DEL COLEGIO INDEPENDENCIA ", con las fechas e información adecuada.

##### 1.2. Resumen del aplicativo

El aplicativo está basado en realidad aumentada y gamificación (juego educativo) que podrá ser accedido desde cualquier plataforma digital conectado a internet por los estudiantes y docentes de la institución "Independencia". La aplicación está basado en los ecosistemas, flora y fauna del curso de Ciencia y tecnología, para los alumnos de 5to y 6to grado de primaria

#### 2. Características del Acta:

##### 2.1. Fecha de recepción.

Miércoles, 17 de Octubre del 2018

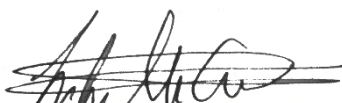
##### 2.2. Elementos por entregar.


- Aplicativo
- Manual de usuario
- Documentación del proyecto


##### 2.3. Asuntos Pendientes.

- Capacitación al docente de computación de la institución "Independencia" y/o el docente que estará en constante interacción con el aplicativo.
- Instalación del aplicativo.

##### 2.4. Firmas

  
Firma: Fiorella Morán  
Miembro de Proyecto

  
Firma: Javier Arias  
Miembro de Proyecto

  
Firma: Elenita Romero  
Cliente

**N° 22:** Evaluación de los alumnos antes y después de la implementación del aplicativo

En este documento no se ha especificado los nombres y apellidos de los alumnos por protección de datos personales a menores de edad.

– Antes de la implementación del proyecto

<b>Alumno</b>	<b>Nota de Evaluación</b>
Alumno 1	13
Alumno 2	8
Alumno 3	4
Alumno 4	8
Alumno 5	8
Alumno 6	13
Alumno 7	10
Alumno 8	13
Alumno 9	5
Alumno 10	14
Alumno 11	10
Alumno 12	6

– Después de la implementación del proyecto

<b>Alumno</b>	<b>Nota de Evaluación</b>
Alumno 1	17
Alumno 2	15
Alumno 3	10
Alumno 4	13
Alumno 5	10
Alumno 6	16
Alumno 7	14
Alumno 8	11
Alumno 9	11
Alumno 10	15
Alumno 11	16
Alumno 12	9

a) 6to de primaria, sección "A"

- Antes de la implementación del proyecto

Alumno	Nota de Evaluación
Alumno 1	8
Alumno 2	10
Alumno 3	10
Alumno 4	14
Alumno 5	11
Alumno 6	12
Alumno 7	6

- Después de la implementación del proyecto

Alumno	Nota de Evaluación
Alumno 1	10
Alumno 2	15
Alumno 3	11
Alumno 4	14
Alumno 5	17
Alumno 6	16
Alumno 7	8

b) 6to grado de primaria, sección "B"

- Antes de la implementación del proyecto

Alumno	Nota de Evaluación
Alumno 1	13
Alumno 2	14
Alumno 3	10
Alumno 4	14
Alumno 5	14
Alumno 6	8
Alumno 7	11
Alumno 8	8

Alumno	Nota de Evaluación
Alumno 9	12
Alumno 10	11
Alumno 11	12

- Después de la implementación del proyecto

Alumno	Nota de Evaluación
Alumno 1	15
Alumno 2	15
Alumno 3	14
Alumno 4	20
Alumno 5	14
Alumno 6	13
Alumno 7	15
Alumno 8	10
Alumno 9	15
Alumno 10	15
Alumno 11	15
Alumno 12	11

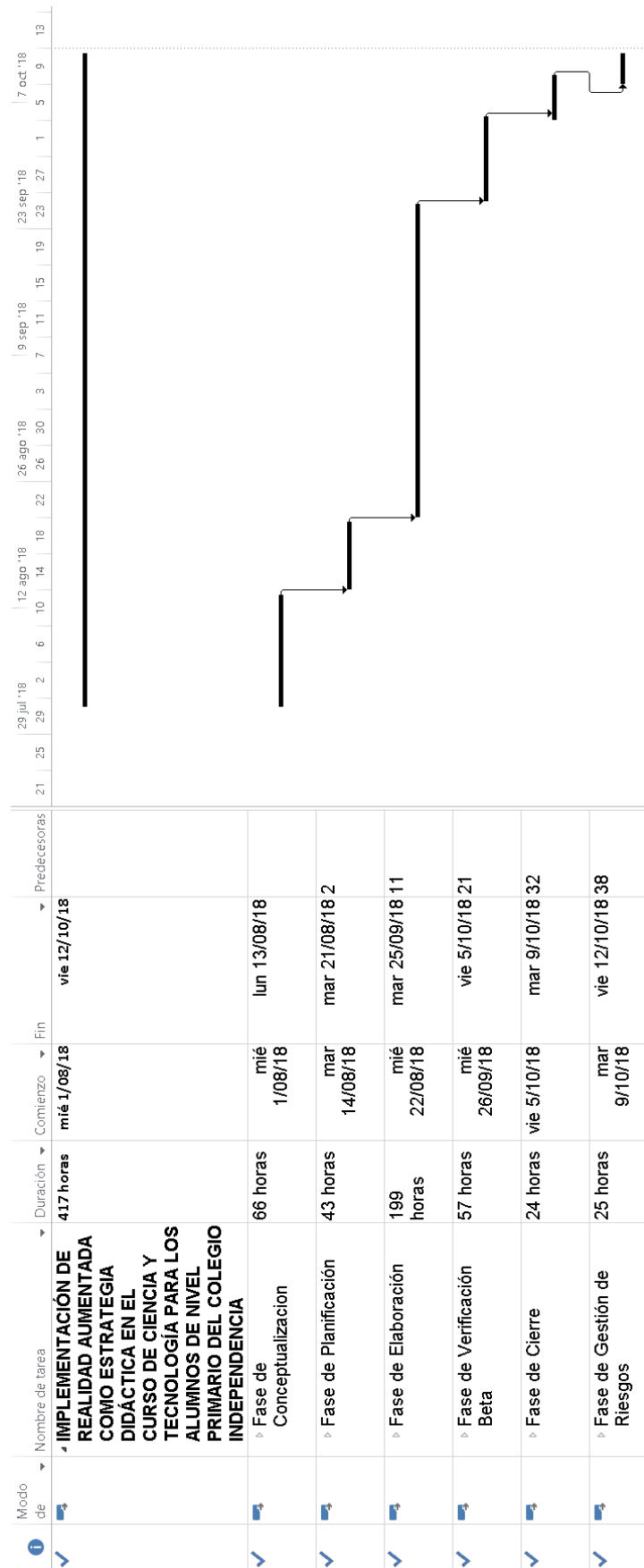
## N° 23: Diagrama de Gantt

%	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
100%	<b>IMPLEMENTACIÓN DE REALIDAD AUMENTADA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN EL CURSO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA LOS ALUMNOS DE NIVEL PRIMARIO DEL COLEGIO INDEPENDENCIA</b>	412 horas	mié 1/08/18	jue 11/10/18	
100%	<b>Fase de Conceptualización</b>	66 horas	mié 1/08/18	lun 13/08/18	
100%	Definir los stakeholders del proyecto	2 horas	mié 1/08/18	mié 1/08/18	
100%	Matriz de interesados	1 hora	mié 1/08/18	mié 1/08/18	3
100%	Identificación de necesidades del cliente	7 horas	vie 3/08/18	vie 3/08/18	
100%	Definir la visión del producto	3 horas	lun 6/08/18	lun 6/08/18	
100%	Definir las características, elementos y gameplay del producto	5 horas	mié 8/08/18	mié 8/08/18	
100%	Establecer las tecnologías y herramientas para el desarrollo del producto	3 horas	mié 8/08/18	mié 8/08/18	
100%	Elaboración de prototipos	12 horas	jue 9/08/18	vie 10/08/18	6;7
100%	Game Design	2 horas	lun 13/08/18	lun 13/08/18	9
100%	<b>Fase de Planificación</b>	43 horas	mar 14/08/18	mar 21/08/18	2
100%	Elaboración del cronograma del proyecto	4 horas	mar 14/08/18	mar 14/08/18	
100%	Project Charter	1 hora	mié 15/08/18	mié 15/08/18	12
100%	Elaboración del presupuesto del proyecto	5 horas	jue 16/08/18	jue 16/08/18	
100%	Costos del proyecto	1 hora	jue 16/08/18	jue 16/08/18	14
100%	Definir el alcance del proyecto	4 horas	vie 17/08/18	vie 17/08/18	
100%	Definir el equipo de trabajo	1 hora	vie 17/08/18	vie 17/08/18	
100%	Recursos del proyecto	1 hora	vie 17/08/18	vie 17/08/18	17
100%	Estimar y priorizar características del producto	4 horas	lun 20/08/18	lun 20/08/18	
100%	Elaboración de plan de proyecto	3 horas	mar 21/08/18	mar 21/08/18	12;14;16;19
100%	<b>Fase de Elaboración</b>	199 horas	mié 22/08/18	mar 25/09/18	11
100%	Establecer las reglas constitutivas del producto	3 horas	mié 22/08/18	mié 22/08/18	
100%	Elaborar los diseños 2D y 3D	60 horas	jue 23/08/18	lun 3/09/18	
100%	Realización de texturas	8 horas	mar 4/09/18	mar 4/09/18	23



%	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
100%	Realizar las animaciones de los diseños	1 hora	mié 5/09/18	mié 5/09/18	23;24
100%	Definición de targets	5 horas	jue 6/09/18	jue 6/09/18	22
100%	Codificar las características del producto en base a los requerimientos	96 horas	vie 7/09/18	lun 24/09/18	16
100%	Integración de diseños, animaciones y programación	2 horas	mar 25/09/18	mar 25/09/18	23;25;27
100%	Arquitectura	1 hora	mar 25/09/18	mar 25/09/18	28
100%	Elaboración de pruebas unitarias	3 horas	mar 25/09/18	mar 25/09/18	28
100%	Primer ejecutable del producto	2 horas	mar 25/09/18	mar 25/09/18	28;30
100%	<b>Fase de Verificación Beta</b>	<b>57 horas</b>	<b>mié 26/09/18</b>	<b>vie 5/10/18</b>	<b>21</b>
100%	Definir aspectos del producto a validar	5 horas	mié 26/09/18	mié 26/09/18	31
100%	Validar características del primer ejecutable	16 horas	jue 27/09/18	vie 28/09/18	31;33
100%	Reporte de resultados	1 hora	vie 28/09/18	vie 28/09/18	34
100%	Realizar correcciones del proyecto	30 horas	lun 1/10/18	jue 4/10/18	35
100%	Entregable final del producto	3 horas	jue 4/10/18	vie 5/10/18	36
100%	<b>Fase de Cierre</b>	<b>24 horas</b>	<b>vie 5/10/18</b>	<b>mar 9/10/18</b>	<b>32</b>
100%	Elaboración de manual de usuario	8 horas	vie 5/10/18	vie 5/10/18	37
100%	Manual de usuario	2 horas	vie 5/10/18	lun 8/10/18	39
100%	Realizar capacitación a los docentes sobre funcionalidades del producto	8 horas	mar 9/10/18	mar 9/10/18	37;39
100%	<b>Fase de Gestión de Riesgos</b>	<b>20 horas</b>	<b>mar 9/10/18</b>	<b>jue 11/10/18</b>	<b>38</b>
100%	Identificar riesgos en cada etapa del proyecto	8 horas	mar 9/10/18	mié 10/10/18	2;11;21;32;38
100%	Monitorear los riesgos	5 horas	mié 10/10/18	jue 11/10/18	43
100%	Priorizar los riesgos	3 horas	jue 11/10/18	jue 11/10/18	43
100%	Matriz de riesgos	1 hora	jue 11/10/18	jue 11/10/18	43;45

## N° 24: Hitos de Control



## N° 25: Actas de Reunión



**USMP**  
UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTÍN DE PORRES | FACULTAD DE  
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA



ACTA DE REUNIÓN N°1	
<b>Propósito de la reunión:</b>	Especificación de requisitos
<b>Lugar:</b>	Centro Educativo Independencia
<b>Fecha:</b>	14/08/2018

ASISTENTES	CARGO	FIRMA
Morán Calixto, Luisa Fiorella	Tesista	
Arias Guerrero, Javier Francisco	Tesista	
Holguín Gutiérrez, Martín Isaac	Docente	

DEFINICIONES
<b>Orden del día</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Definir con el docente los temas a desarrollar y los grados al que se enfocará el aplicativo.</li><li>2. Entrevista al cliente sobre los equipos tecnológicos y las metodologías del centro educativo.</li><li>3. Establecer el plan del Proyecto.</li></ol>
<b>Qué fue logrado</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Se definió los temas con mayor grado de dificultad de aprendizaje, según la experiencia del docente y de la malla curricular del curso de Ciencia y Ambiente.</li><li>2. Se acordó los grados al que estará enfocado el aplicativo propuesto.</li></ol>

3. Se realizó la entrevista al docente sobre la situación actual del centro educativo con respecto a la tecnología y las metodologías aplicadas en el curso.
4. Se obtuvo la cantidad de alumnos por salón y el material de enseñanza (libro del curso de Ciencia y ambiente).
5. Se estableció el alcance del proyecto y el plan del Proyecto.

**PENDIENTES PROXIMA REUNIÓN**

<b>No.</b>	<b>Pendientes</b>	<b>Responsables</b>	<b>Fecha de Propuesta</b>
1	Presentar bosquejos de los temas a desarrollar	Fiorella Morán Javier Arias	16/08/2018
2	Elaborar cuestionario a los alumnos en base al tema escogido	Fiorella Morán Javier Arias	16/08/2018
3	Presentar al cliente el plan del proyecto	Fiorella Morán Javier Arias	16/08/2018



**USMP**  
UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTÍN DE PORRES

FACULTAD DE  
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA



### ACTA DE REUNIÓN N°2

<b>Propósito de la reunión:</b>	Especificación de requisitos
<b>Lugar:</b>	Centro Educativo Independencia
<b>Fecha:</b>	17/08/2018

ASISTENTES	CARGO	FIRMA
Morán Calixto, Luisa Fiorella	Tesista	
Arias Guerrero, Javier Francisco	Tesista	
Holguín Gutiérrez, Martín Isaac	Docente	

### DEFINICIONES

#### Orden del día

1. Entrevista al docente para esclarecer los requerimientos del aplicativo.
2. Definir los aspectos técnicos.

#### Qué fue logrado

1. Se definió los requerimientos por parte del docente para que el desarrollo del aplicativo cumpla con sus expectativas.
2. Se observó el material tecnológico que poseen para analizar si se cuenta con el hardware requerido para que el aplicativo funcione.
3. Se observó por aproximadamente 15 minutos, el desarrollo de la clase del docente Holguín, para visualizar si los alumnos participan en clases.

**PENDIENTES PROXIMA REUNIÓN**

<b>No.</b>	<b>Pendientes</b>	<b>Responsables</b>	<b>Fecha de Propuesta</b>
1	Presentar bosquejos de los temas a desarrollar	Fiorella Morán Javier Arias	20/08/2018
2	Elaborar cuestionario a los alumnos en base al tema escogido	Fiorella Morán Javier Arias	20/08/2018



**USMP**  
UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTÍN DE PORRES

FACULTAD DE  
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA



### ACTA DE REUNIÓN N°3

<b>Propósito de la reunión:</b>	Especificación de requisitos
<b>Lugar:</b>	Centro Educativo Independencia
<b>Fecha:</b>	27/08/2018

ASISTENTES	CARGO	FIRMA
Morán Calixto, Luisa Fiorella	Tesista	
Arias Guerrero, Javier Francisco	Tesista	
Holgún Gutiérrez, Martín Isaac	Docente	

### DEFINICIONES

#### Orden del día

1. Presentación de prototipos y de algunos diseños en 2D y 3D al docente.
2. Evaluación a los alumnos de quinto y sexto grado de primaria.

#### Qué fue logrado

1. Se entendió a mayor detalle los requerimientos, por correcciones y afinamientos en algunos requerimientos.
2. Se realizó la primera evaluación a un grupo de alumnos del quinto y sexto grado de primaria.
3. Se modificó el requerimiento de "Visualización de ranking de puntos" por el "desbloqueo de logros".

**PENDIENTES PROXIMA REUNIÓN**

<b>No.</b>	<b>Pendientes</b>	<b>Responsables</b>	<b>Fecha de Propuesta</b>
1	Presentar bosquejos de los temas a desarrollar	Fiorella Morán Javier Arias	03/09/2018
2	Elaborar cuestionario a los alumnos en base al tema escogido	Fiorella Morán Javier Arias	03/09/2018





**USMP**  
UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTÍN DE PORRES

FACULTAD DE  
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA



#### ACTA DE REUNIÓN N°4

<b>Propósito de la reunión:</b>	Especificación de requisitos
<b>Lugar:</b>	Centro Educativo Independencia
<b>Fecha:</b>	05/09/2018

ASISTENTES	CARGO	FIRMA
Morán Calixto, Luisa Fiorella	Tesista	
Arias Guerrero, Javier Francisco	Tesista	
Holguín Gutiérrez, Martín Isaac	Docente	

#### DEFINICIONES

##### Orden del día

1. Presentación de la versión beta del aplicativo al docente.

##### Qué fue logrado

1. Se presentó la versión beta al docente, para detectar errores y/o obtener su aprobación.
2. Se acordó modificar la interfaz gráfica, incluyendo en el aplicativo (en la sección de juego) un tutorial que guíe al alumno a manejar el aplicativo.

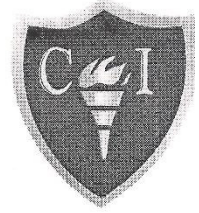
**PENDIENTES PROXIMA REUNIÓN**

<b>No.</b>	<b>Pendientes</b>	<b>Responsables</b>	<b>Fecha de Propuesta</b>
1	Presentar version final del producto	Fiorella Morán Javier Arias	17/09/2018



**USMP**  
UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTÍN DE PORRES

FACULTAD DE  
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA



### ACTA DE REUNIÓN N°5

<b>Propósito de la reunión:</b>	Presentación del producto final
<b>Lugar:</b>	Centro Educativo Independencia
<b>Fecha:</b>	17/09/2018

ASISTENTES	CARGO	FIRMAS
Luisa Fiorella Morán Calixto	Tesista	
Javier Francisco Arias Guerrero	Tesista	
Martin Isaac Holguín Gutierrez	Docente	
Elenita Romero Valle	Directora	

### DEFINICIONES

#### Orden del Día

1. Presentación de la versión final del producto al docente y a la directora del centro educativo
2. Evaluación a otro grupo de estudiantes, para verificar que se obtuvo los resultados esperados

#### Qué fue logrado

1. Se presentó la versión final al docente y a la directora
2. Se realizaron evaluaciones a un grupo de estudiantes (que no fueron evaluados anteriormente) para verificar si se está obteniendo los resultados esperados



**USMP**  
UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTÍN DE PORRES

FACULTAD DE  
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA



### ACTA DE REUNIÓN N°6

<b>Propósito de la reunión:</b>	Especificación de requisitos
<b>Lugar:</b>	Centro Educativo Independencia
<b>Fecha:</b>	15/10/2018

ASISTENTES	CARGO	FIRMA
Morán Calixto, Luisa Fiorella	Tesista	
Arias Guerrero, Javier Francisco	Tesista	
Holguín Gutiérrez, Martín Isaac	Docente	
Romero Valle, Elenita	Directora	

### DEFINICIONES

#### Orden del día

1. Capacitación a los docentes en general, al docente de ciencia y tecnología y a la directora del colegio
2. Capacitación al docente de computación

#### Qué fue logrado

1. Se capacitó el a los docentes y a la directora de la institución el uso del aplicativo
2. Se explicó el contenido del manual de usuario y se hizo entrega de ello.
3. Se capacitó al docente de computación.

## N° 26: Política de privacidad

### **POLÍTICA DE PRIVACIDAD**

El presente Política de Privacidad establece los términos en que Colegio Independencia usa y protege la información que es proporcionada por sus usuarios al momento de utilizar la aplicación. Esta compañía está comprometida con la seguridad de los datos de sus usuarios. Cuando le pedimos usar su cámara, lo hacemos asegurando que sólo se empleará de acuerdo con los términos de este documento. Sin embargo, esta Política de Privacidad puede cambiar con el tiempo o ser actualizada por lo que le recomendamos y enfatizamos revisar continuamente esta página para asegurarse que está de acuerdo con dichos cambios.

#### **Información que es recogida**

Nuestra aplicación podrá recoger información, por ejemplo:

Enfocar la cámara activada a las imágenes que se requiere para la realidad aumentada.

#### **Uso de la información recogida**

Nuestra aplicación emplea la información con el fin de proporcionar la utilidad de la aplicación en utilización de la realidad aumentada.

Colegio Independencia está altamente comprometido para cumplir con el compromiso de mantener su información segura. Usamos los sistemas más avanzados y los actualizamos constantemente para asegurarnos que no exista ningún acceso no autorizado.

#### **Enlaces a Terceros**

Esta aplicación puede contener enlaces a otros sitios que pudieran ser de su interés. Una vez que usted de clic en estos enlaces y abandone nuestra página, ya no tenemos control sobre al sitio al que es redirigido y por lo tanto no somos responsables de los términos o privacidad ni de la protección de sus datos en esos otros sitios terceros. Dichos sitios están sujetos a sus propias políticas de privacidad por lo cual es recomendable que los consulte para confirmar que usted está de acuerdo con estas.

Colegio Independencia se reserva el derecho de cambiar los términos de la presente **Política de Privacidad** en cualquier momento.