



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA Y APLICADAS**  
**INGENIERIA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**PROPUESTA TECNOLÓGICA**

**APLICACIÓN MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA PARA  
IMPULSAR EL DESARROLLO COGNITIVO Y MOTRIZ, EN NIÑOS  
DE 2 A 3 AÑOS DE EDAD**

Autores:

- Aimacaña Morocho Kleber Fernando
- Topa Tipán Juan Pablo

Tutor:

- Ing. Mg. Verónica Tapia Cerda

**Latacunga-Ecuador**

**Septiembre 2019 – Febrero 2020**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros **TOPA TIPÁN JUAN PABLO**, con cédula de ciudadanía N° **050378493-6**, y **AIMACAÑA MOROCHO KLEBER FERNANDO**, con cédula de ciudadanía N° **050345266-6**, declaramos ser autores de la presente propuesta tecnológica: **“APLICACIÓN MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA PARA IMPULSAR EL DESARROLLO COGNITIVO Y MOTRIZ EN NIÑOS DE 2 A 3 AÑOS DE EDAD”**, siendo la **Ing. MSc. Verónica del Consuelo Tapia Cerda** tutora del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.



Aimacaña Morocho Kleber Fernando  
C.C: 050345266-6



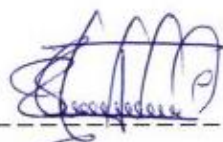
Topa Tipán Juan Pablo  
C.C: 050378493-6

### AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

**“APLICACIÓN MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA PARA IMPULSAR EL DESARROLLO COGNITIVO Y MOTRIZ EN NIÑOS DE 2 A 3 AÑOS DE EDAD”**, de los postulantes: **Aimacaña Morocho Kleber Fernando** Cl.:050345266-6, y **Topa Tipán Juan Pablo** Cl.: **050378493-6** de la carrera **Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales**, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de **Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas** de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, 07 de febrero de 2020



-----  
**Tutora del proyecto de investigación**  
Ing. MSc. Verónica del Consuelo Tapia Cerda  
Cl.: 050205369-7

### APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la FACULTAD de **CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**; por cuanto, el o los postulantes: **TOPA TIPÁN JUAN PABLO**, con cédula de ciudadanía N° **050378493-6**, y **AIMACAÑA MOROCHO KLEBER FERNANDO**, con cédula de ciudadanía N° **050345266-6**, con el título de Proyecto de titulación: **"APLICACIÓN MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA PARA IMPULSAR EL DESARROLLO COGNITIVO Y MOTRIZ EN NIÑOS DE 2 A 3 AÑOS DE EDAD"** han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, Febrero 2020

Para constancia firman:



**Lector 1 (Presidente)**

Ing. Mg. Cantuña Flores Karla Susana  
CC: 050230511-3



**Lector 2**

Ing. Mg. Albán Taipe Mayra Susana  
CC: 050231198-8



**Lector 3**

Ing. Mg. Cadena Moreano José Augusto  
CC: 050155279-8



## AVAL DE IMPLEMENTACIÓN

Latacunga, 03 de febrero de 2020

A petición verbal del Sr. **AIMACAÑA MOROCHO KLEBER FERNANDO** con cedula de identidad N° **050345266-6** y el Sr. **TOPA TIPÁN JUAN PABLO** con cedula de identidad **050378493-6**, estudiantes de la **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI** de la **CARRERA DE INGENIERIA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES** tengo a bien **CERTIFICAR** que se desarrolló e implemento el proyecto de **PROPUESTA TECNOLÓGICA** titulado, **"APLICACIÓN MOVIL CON REALIDAD AUMENTADA PARA IMPULZAR EL DESARROLLO COGNITIVO Y MOTRIZ EN NIÑOS DE 2 A 3 AÑOS DE EDAD"**, en el CDI **"GOTITA DE AMOR SAN FELIPE"** de la parroquia Eloy Alfaro.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios a hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimara conveniente.

Atentamente,



---

Lic. Mery Ruiz

Coordinadora CDI "GOTITA DE AMOR SAN FELIPE"

**Centro Infantil del Buen Vivir**  
 **"GOTITA DE AMOR"**  
San Felipe - Cotopaxi



## AVAL DE IMPLEMENTACIÓN

Latacunga, 03 de febrero de 2020

Yo, MS.c. Galo Alfredo Flores, docente de la Universidad Técnica de Cotopaxi y estudiante de la maestría de Sistemas de Información, USUARIO SOLICITANTE para el desarrollo práctico del proyecto de investigación “La Realidad Aumentada como instrumento de innovación para niños de 24 a 36 meses de edad.”, certifico que:

El Sr. **AIMACAÑA MOROCHO KLEBER FERNANDO** con cedula de identidad N° **050345266-6** y el Sr. **TOPA TIPÁN JUAN PABLO** con cedula de identidad **050378493-6**, estudiantes de la **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI** de la **CARRERA DE INGENIERIA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES** tengo a bien CERTIFICAR que se desarrolló e implemento el proyecto de **PROPUESTA TECNOLÓGICA** titulado, “**APLICACIÓN MOVIL CON REALIDAD AUMENTADA PARA IMPULZAR EL DESARROLLO COGNITIVO Y MOTRIZ EN NIÑOS DE 2 A 3 AÑOS DE EDAD**”, en el CDI “**GOTITA DE AMOR SAN FELIPE**” de la parroquia Eloy Alfaro.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios a hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimara conveniente.

Atentamente,



**MS.c. Galo Alfredo Flores**  
**C.I. 0501857213**  
**DOCENTE UTC.**

## **AGRADECIMIENTO**

*Agradezco primeramente a Dios por acompañarme en este largo camino. A la Universidad Técnica de Cotopaxi por abrirme sus puertas y por permitir formarme como profesional.*

*Agradecimiento incondicional a mis queridos padres Juan T. y María T., por el amor recibido, la dedicación y la paciencia con la que cada día se preocupaban por mi avance y desarrollo de esta tesis.*

*A Maribel L. que estuvo a mi lado en este largo camino de formación, por su comprensión y apoyo incondicional que me brindó día tras día.*

*Agradezco a mi tutora Ing. MCs. Verónica Tapia, que con ayuda de su conocimiento nos guio para culminar esta etapa tan importante.*

*Gracias a mi familia, amigos, a la vida por este nuevo triunfo, gracias a todas las personas que me apoyaron y creyeron en la realización de esta tesis.*

**Juan Pablo Topa Tipán**

## **DEDICATORIA**

*Este trabajo de investigación va dedicado a mi querida Madre María T. que siempre me apoyo en todo momento, nunca dejo de creer en mí y gracias a ella y a mi padre Juan T. estoy terminando esta etapa académica con esfuerzo y sacrificio. Dedicado a mi hermano Anthony y mi hermana Susana que de una u otra manera siempre estuvieron a mi lado brindándome apoyo y cariño. Dedicado de igual manera Maribel L. quien desde un principio estuvo a mi lado en toda esta trayectoria académica brindándome apoyo, consejos hasta culminar la Ingeniería.*

**Juan Pablo Topa Tipán**

## **AGRADECIMIENTO**

*Mi agradecimiento a dios por permitirme culminar una etapa más de mi vida, a la Universidad Técnica de Cotopaxi por abrirme las puertas en su noble institución, y a mis seres queridos que se encuentran presenciándola.*

*Quiero agradecer a mis padres Milton y Gloria, a mis hermanos por brindarme su apoyo incondicional durante mi formación académica, siendo un apoyo fundamental en mi vida para alcanzar este sueño.*

*A mi esposa Tania L. y a mi hijo Adrián Alejandro, por entender que para realizar el proceso de elaboración de este proyecto, fue necesario realizar sacrificios y momentos a su lado.*

*A mi tutora Ing. MSc. Verónica Tapia por la paciencia dada, para la elaboración del proyecto, a mis amigos, y a mis compañeros que estuvieron ahí sin pedir nada a cambio compartiendo su conocimiento y a todas las personas que durante el proceso de formación académica estuvieron a mi lado.*

***Kleber Fernando Aimacaña Morocho***

## **DEDICATORIA**

*A mis padres y a mis hermanos por ser las personas que estuvieron a mi lado durante mi proceso de formación académica, para poder cumplir con mi sueño de ser un profesional. En especial hago mención a mi padre Milton Aimacaña y a mi madre Gloria Morocho por no dejar que renuncie a mis sueños y poder obtener mi título universitario, gracias a sus esfuerzos y sacrificios hoy cumpla una de mis metas.*

***Kleber Fernando Aimacaña Morocho***



## ÍNDICE DE CONTENIDO

PORTADA.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
AVAL DEL TUTOR.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	iv
AVAL DE IMPLEMENTACIÓN.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi-viii
DEDICATORIA.....	vii-ix
RESUMEN.....	xvii
ABSTRACT.....	xviii
AVAL DE TRADUCCIÓN.....	xix
1. INFORMACIÓN BÁSICA .....	1
1.1. Propuesto por: .....	1
1.2. Tema aprobado: .....	1
1.3. Carrera: .....	1
1.4. Director del proyecto de titulación: .....	1
1.5. Equipo de trabajo: .....	1
1.6. Lugar de ejecución:.....	1
1.7. Tiempo de duración del proyecto: .....	1
1.8. Fecha de entrega: .....	1
1.9. Líneas de investigación.....	2
1.10. Sub-líneas de investigación.....	2
1.11. Tipo de propuesta tecnológica.....	2
2. DISEÑO INVESTIGATIVO DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA.....	2
2.1. Título de la propuesta tecnológica .....	2

2.2.	Tipo de alcance .....	2
2.3.	Área de conocimiento .....	2
2.4.	Sinopsis de la propuesta tecnológica .....	2
2.5.	Objeto de estudio y campo de acción .....	3
<b>2.5.1.</b>	Objeto de estudio .....	3
<b>2.5.2.</b>	Campo de acción .....	4
2.6.	Situación problemática y problema .....	4
<b>2.6.1.</b>	Situación problemática .....	4
<b>2.6.2.</b>	Problema.....	5
2.7.	Hipótesis .....	6
2.8.	Objetivos .....	6
<b>2.8.1.</b>	Objetivo general .....	6
<b>2.8.2.</b>	Objetivos específicos.....	6
2.9.	Descripción de las actividades y tareas propuestas con los objetivos establecidos .....	7
3.	MARCO TEÓRICO .....	8
3.1.	Antecedentes .....	8
3.2.	Proyectos relacionados.....	8
3.3.	Educación inicial.....	9
3.4.	Desarrollo cognitivo.....	11
3.5.	Desarrollo motriz .....	12
3.6.	Aprendizaje del niño de 2 a 3 años .....	13
3.7.	Herramientas de apoyo .....	14
3.8.	Ingeniería de software.....	15
3.9.	Aplicaciones móviles .....	15
3.10.	Realidad aumentada .....	16
3.11.	UML.....	17
3.12.	Aspectos Teóricos Conceptuales.....	18

<b>3.12.1.</b>	Unity .....	18
<b>3.12.2.</b>	Vuforia .....	19
<b>3.12.3.</b>	Macromedia Fireworks 8 .....	21
<b>3.12.4.</b>	3Ds Max.....	21
<b>3.12.5.</b>	Blender.....	22
<b>3.12.6.</b>	PHP .....	23
<b>3.12.7.</b>	XAMPP.....	24
<b>3.12.8.</b>	Código Qr.....	25
<b>4.</b>	<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>26</b>
<b>4.1.</b>	<b>Técnicas e Instrumentos de la Investigación .....</b>	<b>27</b>
<b>4.1.1.</b>	<b>Entrevista .....</b>	<b>28</b>
<b>4.2.</b>	<b>Modelos de desarrollo de software .....</b>	<b>28</b>
<b>4.3.</b>	<b>Prototipo evolutivo.....</b>	<b>28</b>
<b>4.3.1.</b>	<b>Fases del modelo prototipo evolutivo.....</b>	<b>30</b>
<b>5.</b>	<b>ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>31</b>
<b>5.1.</b>	<b>Análisis de entrevista .....</b>	<b>31</b>
<b>5.2.</b>	<b>Desarrollo del proyecto.....</b>	<b>35</b>
<b>5.2.1.</b>	<b>Desarrollo del proyecto mediante modelo prototipo evolutivo.....</b>	<b>35</b>
<b>5.3.</b>	<b>Análisis de las fichas de cotejo CDI .....</b>	<b>59</b>
<b>5.4.</b>	<b>Diagrama de casos de uso .....</b>	<b>62</b>
<b>5.5.</b>	<b>A detalle de casos de uso .....</b>	<b>62</b>
<b>6.</b>	<b>PRESUPUESTO Y ANÁLISIS DE IMPACTOS .....</b>	<b>65</b>
<b>6.1.</b>	<b>Presupuesto .....</b>	<b>65</b>
<b>6.1.1.</b>	<b>Gastos directos.....</b>	<b>65</b>
<b>6.1.2.</b>	<b>Gastos indirectos.....</b>	<b>65</b>
<b>6.1.3.</b>	<b>Total de gastos .....</b>	<b>66</b>
<b>6.2.</b>	<b>Análisis de impactos .....</b>	<b>66</b>

6.2.1.	Impacto tecnológico .....	66
6.2.2.	Impacto social.....	66
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	67
7.1.	Conclusiones .....	67
7.2.	Recomendaciones .....	67
8.	REFERENCIAS .....	69
9.	ANEXOS .....	74

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Ventajas y desventajas del prototipo evolutivo .....	29
<b>Tabla 14:</b> Requerimientos funcionales, entrevista realizada .....	32
<b>Tabla 2:</b> Lista de funcionalidades del aplicativo móvil.....	35
<b>Tabla 3:</b> Valores estándar para estimación de puntos de función (IFPUG) .....	37
<b>Tabla 4:</b> Cálculo de PFSA .....	37
<b>Tabla 5:</b> Calculo del factor de ajuste (PFA) .....	37
<b>Tabla 6:</b> Tabla de estimación de esfuerzo requerido .....	38
<b>Tabla 7:</b> Casos de prueba, descargar App mediante sitio web .....	55
<b>Tabla 8:</b> Casos de prueba, descargar App mediante código Qr.....	56
<b>Tabla 9:</b> Casos de prueba, instalar App .....	56
<b>Tabla 10:</b> Casos de prueba, descargar imágenes .....	57
<b>Tabla 11:</b> Casos de prueba, colorear imágenes .....	57
<b>Tabla 12:</b> Casos de prueba, interactúa con la App módulo cognitivo .....	58
<b>Tabla 13:</b> Casos de prueba, interactúa con la App módulo motricidad.....	58
<b>Tabla 15:</b> Resultados de la tabla de cotejo, sin usar la App. ....	59
<b>Tabla 16:</b> Resultados de la tabla de cotejo al utilizar la App. ....	60
<b>Tabla 17:</b> Tabla, alfa de cronbach .....	61
<b>Tabla 18:</b> A detalle de casos de uso, descarga al ordenador. ....	62
<b>Tabla 19:</b> A detalle de casos de uso, instalación de la App.....	63
<b>Tabla 20:</b> A detalle de casos de uso, descarga de imágenes.....	63
<b>Tabla 21:</b> A detalle de casos de uso, colorear imágenes .....	63
<b>Tabla 22:</b> A detalle de casos de uso, interactúa con la App .....	64
<b>Tabla 23:</b> Costos directos .....	65
<b>Tabla 24:</b> Costos Indirectos .....	65
<b>Tabla 25:</b> Total de costos.....	66
<b>Tabla 26:</b> CDI de la parroquia Eloy Alfaro .....	74

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Imagen 1:</b> Target subido en Vuforia.....	20
<b>Imagen 2:</b> Imagen de tabla comparativa de modeladores .....	22
<b>Imagen 3:</b> Ejemplo de edición para extraer los targets definitivos. ....	23
<b>Imagen 4:</b> Diagrama de servicio web PHP.....	24
<b>Imagen 5:</b> Ejemplos Códigos Qr .....	26
<b>Imagen 6:</b> Ruleta del Prototipo Evolutivo .....	30
<b>Imagen 7:</b> Diagrama General de casos de Uso .....	36
<b>Imagen 8:</b> Diseño Interfaz, pantalla principal v.01 .....	40
<b>Imagen 9:</b> Diseño de Interfaz, desarrollo cognitivov.01 .....	40
<b>Imagen 10:</b> Diseño de Interfaz, pantalla principal v0.6.....	41
<b>Imagen 11:</b> Diseño de Interfaz, módulo cognitivo v0.6 .....	41
<b>Imagen 12:</b> Diseño de Interfaz, módulo motriz v0.6.....	42
<b>Imagen 13:</b> Diseño de Interfaz, pantalla principal v0.9.....	42
<b>Imagen 14:</b> Diagrama de actividad, descarga de App desde la web .....	43
<b>Imagen 15:</b> Diagrama de actividad, descarga de App mediante código Qr .....	43
<b>Imagen 16:</b> Diagrama de actividad, instalación de la App .....	44
<b>Imagen 17:</b> Diagrama de actividad, descarga de imágenes.....	44
<b>Imagen 18:</b> Diagrama de actividad del proceso, colorear imágenes .....	45
<b>Imagen 19:</b> Diagrama de actividad, interactúa con la App .....	45
<b>Imagen 20:</b> Diagrama de secuencia, descargar Apk desde la Web .....	46
<b>Imagen 21:</b> Diagrama de secuencia, descargar desde Qr .....	47
<b>Imagen 22:</b> Diagrama de secuencia, descargar imágenes .....	48
<b>Imagen 23:</b> Diagrama de secuencia, interacción cognitivo .....	49
<b>Imagen 24:</b> Diagrama de secuencia, interacción motriz.....	50
<b>Imagen 25:</b> Interfaz principal del App.....	51
<b>Imagen 26:</b> Diseño cognitivo.....	52
<b>Imagen 27:</b> Diseño motriz .....	52
<b>Imagen 28:</b> Ayuda, cognitivo .....	53
<b>Imagen 29:</b> Ayuda, motriz.....	53
<b>Imagen 30:</b> Código scripts sonido .....	54
<b>Imagen 31:</b> Código scripts movimiento .....	55



<b>Imagen 32:</b> Creación de targets .....	55
<b>Imagen 33:</b> Diagrama General de casos de Uso .....	62

## RESUMEN

### UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

#### FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

**Tema:** Aplicación móvil con realidad aumentada para impulsar el desarrollo cognitivo y motriz en niños de 2 a 3 años de edad.

**Autores:** Kleber Fernando Aimacaña Morocho, Topa Tipán Juan Pablo.

**Tutor:** Ing. Mg. Verónica Tapia Cerda

La aplicación móvil que se desarrolló tuvo como objetivo principal impulsar el desarrollo cognitivo y motriz en niños de dos a tres años edad con ayuda de la tecnología de realidad aumentada, mediante el uso de herramientas de programación para dispositivos móviles como Unity, Vuforia y Blender; de la misma manera se utilizó el modelo de desarrollo prototipo evolutivo, el cual ayudó a interactuar con el usuario solicitante quién contribuyó en el desarrollo de la App, que lleva por nombre “JADE”, cual cuenta con 2 secciones las que son: desarrollo cognitivo y desarrollo motriz; en el desarrollo cognitivo están incluidos 3 módulos que son: frutas, animales y profesiones, en estos módulos se debe utilizar imágenes únicas diseñadas por los desarrolladores, las cuales se encuentran en la página web de la App, por otra parte la sección de desarrollo motriz, se encuentra dividida en 2 módulos que contienen animales de granja y frutas; para interactuar con esta sección el usuario debe descargar las imágenes de la página web de la App. La página web que se desarrolló esta implementada en el siguiente link: <http://jadelatacunga.site>, donde estará a disposición el instalador de la App y la galería de imágenes dividida en animales, frutas y profesiones. La aplicación fue validada en el Centro de Desarrollo Infantil (CDI) denominado “Gotitas de Amor San Felipe” ubicado en la parroquia Eloy Alfaro que pertenece al Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES), se pudo obtener como resultado que más del 50% de niños logran trabajar con la aplicación, la misma que sirve de apoyo para su desarrollo cognitivo y motriz, razón por la que se puede determinar el cumplimiento de los objetivos trazados en al inicio del proyecto.

**Palabras claves:** Aplicación móvil, cognitivo, motriz, pagina web, realidad aumentada.

## ABSTRACT

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

**Authors:** Kleber Fernando Aimacaña Morocho, Topa Tipán Juan Pablo.

**Tutor:** Ing. Mg. Verónica Tapia Cerda

**Topic:** Mobile application with augmented reality to boost cognitive and motive development on children 2 to 3 years old.

The mobile application that was developed had as main objective to promote cognitive and motive development in children from two to three years old using augmented reality technology, through the use of programming tools for mobile devices such as Unity, Vuforia and Blender; In the same way the evolutionary development prototype model was used, which helped to interact with the requesting user who contributed to the App's development which is called "JADE", that has 2 sections which are: cognitive development and motive development; 3 modules are included in the cognitive development: fruit, animals and professions, at these modules you must use unique images designed by the developers, which are found on the App's website, on the other hand the motive development section is divided into 2 modules that contain farm animals and fruit; To interact with this section the user must download the images from the App's web page. The developed web page is implemented in the following link: <http://jadelatacunga.site>, where the App installer will be available and the gallery is divided in animals, fruit and professions. The application was validated on Child Development Center (CDI) called "Gotitas de Amor San Felipe" located at Eloy Alfaro parish that belongs to Economic Ministry and Social Inclusion (MIES), where was obtained as a result that more than 50% of children manage the application, which serves as support for their cognitive and motive development, which is why the fulfillment of the objectives set at the beginning of the project could be determined.

**Keywords:** Mobile, cognitive, motive, web page, augmented reality application.

### *AVAL DE TRADUCCIÓN*

En calidad de Docente del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por los señores Egresados de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas: **Aimacaña Morocho Kleber Fernando y Topa Tipán Juan Pablo**, cuyo título versa **“APLICACIÓN MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA PARA IMPULSAR EL DESARROLLO COGNITIVO Y MOTRIZ, EN NIÑOS DE 2 A 3 AÑOS DE EDAD”**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, Enero del 2020

Atentamente,



.....  
Lic. Marcelo Pacheco Pruna  
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS  
C.C. 050261735-0

## **1. INFORMACIÓN BÁSICA**

### **1.1. Propuesto por:**

Aimacaña Morocho Kleber Fernando

Topa Tipán Juan pablo

### **1.2. Tema aprobado:**

Aplicación móvil con realidad aumentada para impulsar el desarrollo cognitivo y motriz, en niños de 2 a 3 años de edad.

### **1.3. Carrera:**

Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales

### **1.4. Director del proyecto de titulación:**

Ing. Ms.C. Verónica del Consuelo Tapia Cerda

### **1.5. Equipo de trabajo:**

Aimacaña Morocho Kleber Fernando

Topa Tipán Juan pablo

### **1.6. Lugar de ejecución:**

- Provincia: Cotopaxi
- Cantón: Latacunga
- Parroquia: Eloy Alfaro
- Barrio: San Felipe
- Zona: 3
- Institución: Centro de Desarrollo Infantil (CDI) “Gotita de Amor San Felipe”

### **1.7. Tiempo de duración del proyecto:**

Abril 2019 – Febrero 2020

### **1.8. Fecha de entrega:**

Febrero 2020

## **1.9. Líneas de investigación**

Tecnologías de la Información y Comunicación

### **1.10. Sub-líneas de investigación**

Ciencias Informáticas para la Modelación de Sistemas de Información a través del Desarrollo del Software.

### **1.11. Tipo de propuesta tecnológica**

La presente propuesta tecnológica esta basa en impulsar el desarrollo cognitivo y motriz de niños de 2 a 3 años de edad mediante un aplicativo móvil con realidad aumentada. Esta tecnología está en la cúspide de los avances tecnológicos, por este motivo se pretende implementar dicha tecnología de realidad aumentada en el CDI “Gotita de Amor San Felipe” de la parroquia Eloy Alfaro de la ciudad de Latacunga con fines educativos.

## **2. DISEÑO INVESTIGATIVO DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA**

### **2.1. Título de la propuesta tecnológica**

Aplicación móvil con realidad aumentada para impulsar el desarrollo cognitivo y motriz, en niños de 2 a 3 años de edad.

**Desarrollo:** La presente propuesta tiene la finalidad en crear una aplicación móvil, la cual permitirá que el usuario desarrolle su estimulo cognitivo y motriz gracias a la realidad aumentada. Esta App está destinada para niños de 2 a 3 años de edad del CDI de la parroquia Eloy Alfaro.

### **2.2. Tipo de alcance**

### **2.3. Área de conocimiento**

**Área:** Información y Comunicación (TIC).

**Sub-Área:** Información y Comunicación (TIC).

**Sub-Área Específica:** Desarrollo y análisis de software.

### **2.4. Sinopsis de la propuesta tecnológica**

El problema que existe en los Centros de Desarrollo Infantil (CDI) de la parroquia Eloy Alfaro son los bajos recursos tecnológicos que poseen, el material didáctico que utilizan son básicos los mismos que limitan al desarrollo adecuado de los niños en los centros infantiles. Con ayuda



de herramientas de programación se elaboró una aplicación móvil para dispositivos móviles en plataforma Android la cual ayudará al desarrollo cognitivo y motriz en niños de dos a tres años de edad.

La aplicación móvil tiene como nombre “JADE”. Esta aplicación móvil cuenta con 2 secciones las cuales son: Desarrollo cognitivo y Desarrollo motriz, en el desarrollo cognitivo están incluidos 3 módulos que son: frutas, animales y profesiones, en estos módulos se debe utilizar imágenes únicas diseñadas por los desarrolladores las cuales se encuentran en la página web de la APP, con estas imágenes el usuario puede interactuar al enfocar la cámara del dispositivo a las imágenes, la realidad aumentada será notoria con animación y sonidos aptos para los niños. Por otra parte en la sección de desarrollo motriz, está se encuentra dividida en 2 módulos más los cuales contienen animales de granja, y frutas. Para interactuar con esta sección el usuario debe descargar las imágenes en la página web de la APP, estas imágenes deben ser coloreadas o decoradas por los niños, cuando el usuario enfoca con la cámara del dispositivo a las imágenes decoradas por los niños se observará en la pantalla los diseños con realidad aumentada.

Debido a la evolución que fue tomando la aplicación desde su primera fase, esta aplicación fue desarrollada con el modelo de Prototipo Evolutivo, que nos permite una comunicación directa con el cliente donde se toma sus requerimientos, se desarrolla la aplicación y se presenta un demo de la App, ésta es evaluada por el cliente donde expone más requerimientos los cuales se deben implementar para repetir el proceso anterior y esto permite evolucionar a la aplicación móvil hasta llegar a la aplicación final que será entregada al cliente.

La página web que se desarrolló esta implementada en el siguiente link: <http://jadelatacunga.site/>, está destinada a todos los usuarios que deseen hacer uso de la aplicación móvil, en el aplicativo web podrán descargar de dos formas diferentes el instalador de la App: la primera será directo al ordenador y la de segunda mediante código QR que descargará directamente al almacenamiento interno del dispositivo móvil. Así mismo, en la página se encuentra la sección de galería dividida en animales, frutas y profesiones, éstas podrán ser descargadas según la utilidad que los usuarios deseen dar a la aplicación móvil.

## **2.5. Objeto de estudio y campo de acción**

### **2.5.1. Objeto de estudio**

Desarrollar una aplicación móvil con realidad aumentada para impulsar el desarrollo motriz y cognitivo, en niños de 2 a 3 años de edad en los CDI de la parroquia Eloy Alfaro, en la ciudad de Latacunga.

### **2.5.2. Campo de acción**

Aplicación Móvil con realidad aumentada orientado al desarrollo cognitivo y motriz en niños de 2 a 3 años de edad.

## **2.6. Situación problemática y problema**

### **2.6.1. Situación problemática**

“Las dificultades de aprendizaje y desarrollo no son lo mismo que retraso mental, ni tampoco lo es la disfunción en la integración sensorial. No es una enfermedad, aunque sus efectos en la vida del niño puedan parecer más evidentes en momentos concretos” [1]. En lo citado el autor hace referencia al trastorno que posee un niño llamado “Thomas” donde el investigador detecta que no posee retraso mental pero, si falta de atención en el aprendizaje cognitivo, la causa sería el poco interés que le prestan sus padres, la facilidad de adquirir los objetos tecnológicos que el niño desea. Esto conlleva a notar que la falta de atención en los niños por causas familiares son limitantes que existen, ya que los niños ponen poco interés en el ámbito educativo tradicional y se enfocan más en las tecnologías que algunos padres pueden ofrecerles.

“La preparación para la escuela en habilidades matemáticas tempranas y el rendimiento académico en preescolares se ha relacionado, igualmente, con los dominios de competencia percibida, actitud hacia el aprendizaje y orientación afectiva hacia la escuela” [2].

El rendimiento académico se puede notar desde la educación inicial cuando el estudiante no presenta interés en el desarrollo cognitivo, donde los docentes son los principales encargados en fomentar el estudio como un paso exitoso en su futuro. Lo inverso de este caso ocurre que los docentes ponen poco interés que los niños aprendan de manera progresiva ya que los mismos tutores no presentan nuevas tendencias para la educación quedándose así en el sedentarismo educativo antiguo.

Gutiérrez [3], afirma que la motricidad es especialmente relevante, para que los niños desarrollen su evolución psicomotriz a través de juegos y ciertas actividades “espontáneas” y, con la metodología juego trabajo se pretende incentivar a los niños a poner más interés en sus

actividades académicas, ya que los padres de los niños no poseen este elemento tecnológico para facilitar la educación de los infantes.

Para concretar se puede decir que los niños no tienen el suficiente estímulo en el hogar y en el CDI, los motivos son varios por ejemplo niños consentidos que prefieren valerse de las tecnologías para su diversión y no para el ámbito educativo, otra limitante la poca autoeducación que los padres poseen para incentivar a los niños en el desarrollo cognitivo y motriz. La economía también afecta en los hogares, es decir los padres no poseen dispositivos móviles para educar a sus hijos con tecnologías educativas que se encuentran vigentes.

### 2.6.2. Problema

“Quizá la primera señal para identificar problemas en la motricidad fina a menudo son las dificultades para escribir y dibujar. Frecuentemente también presentan dificultades en la planificación y ejecución de otras habilidades motrices finas como: el agarrar, atrapar y vestirse” [4],

El acceso a la tecnología en el Ecuador es limitado, pocos centros de cuidado de niños son los que poseen el acceso a la tecnología, estos serían los centros privados los cuales son financiados por padres de familia; en el caso de los centros que el gobierno ecuatoriano provee, no se ve la misma calidad de educación en el aspecto tecnológico.

Según la entrevista que se realizó al Ing. Galo Flores, investigador, maestrante del Programa de Sistemas de Información de la primera promoción de la Universidad Técnica de Cotopaxi, quién representa el usuario solicitante de este proyecto de software, en los diferentes Centros de Desarrollo Infantil la realidad aumentada es prácticamente nula debido a que el gobierno no abastece con este tipo de tecnología a los CDI.

Según Flores [5], la investigación de campo que realizó en los CDI, mostró como resultado la falta de recursos económicos que conlleva a que la educación sea limitada, no poseen una infraestructura tecnológica adecuada y no existe material didáctico tecnológico. De igual manera, asumiendo que los recursos tecnológicos existieran, se constata que los docentes parvularios no están preparados para manipular material didáctico tecnológico, es decir los docentes de los CDI tienen debilidades en el manejo de la tecnología.

En países desarrollados como Estados Unidos, México, Argentina, Chile, etc., la realidad aumentada es utilizada en varias instituciones educativas las que permiten interactuar con los estudiantes para que su aprendizaje sea favorable. Hay que tomar en cuenta que la realidad

aumentada para la educación está más dirigida para alumnos de primaria, secundaria y preparatoria, se señala también que la realidad aumentada no tiene mucho énfasis en la educación inicial.

## **2.7. Hipótesis**

Si se desarrolla una aplicación móvil con realidad aumentada con información cognitiva y motriz para niños de 2 a 3 años de edad, entonces se contribuirá al desarrollo de estas habilidades para los niños del CDI “Gotitas de Amor San Felipe”.

## **2.8. Objetivos**

### **2.8.1. Objetivo general**

- Codificar una aplicación móvil con realidad aumentada a través del uso de herramientas de programación especializada, como estrategia de apoyo en el desarrollo de las capacidades cognitiva y motriz en niños de 2 a 3 años de edad.

### **2.8.2. Objetivos específicos**

- Realizar una exploración bibliográfica para definir el marco teórico de la investigación y los módulos temáticos que se implementarán en la aplicación móvil.
- Desarrollar la aplicación móvil a través del uso del modelo de desarrollo Prototipo – Evolutivo, para obtener una aplicación alternativa de educación.
- Desplegar la aplicación móvil para incitar el desarrollo cognitivo y motriz en niños de 2 a 3 años de edad, en el Centro de Desarrollo Infantil “Gotita de Amor San Felipe” de la parroquia Eloy Alfaro de la ciudad de Latacunga.

## 2.9. Descripción de las actividades y tareas propuestas con los objetivos establecidos

OBJETIVO	ACTIVIDAD (TAREAS)	RESULTADO DE LA ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (TÉCNICAS E INSTRUMENTOS)
Realizar una exploración bibliográfica para definir el marco teórico de la investigación y los módulos temáticos que se implementarán en la aplicación móvil.	Investigación bibliográfica sobre definiciones de cognitividad y motricidad para así determinar los módulos adecuados que se implementarán en el desarrollo de la aplicación móvil.	Marco teórico y módulos temáticos de la aplicación móvil.	Búsquedas científicas, Fichas nemotécnicas, Análisis de la literatura
Desarrollar la aplicación móvil a través del uso del modelo de desarrollo Prototipo – Evolutivo, para obtener una aplicación alternativa de educación.	Utilizar referencias bibliográficas sobre conceptos del modelo Prototipo Evolutivo para su implementación en el desarrollo del aplicativo móvil.	Metodología adecuada para el desarrollo de la aplicación móvil con realidad aumentada.	Entrevista al principal solicitante. Desarrollo temático según la metodología expuesta.
Desplegar la aplicación móvil para incitar el desarrollo cognitivo y motriz en niños de 2 a 3 años de edad, en el Centro de Desarrollo Infantil “Gotita de Amor San Felipe” de la parroquia Eloy Alfaro de la ciudad de Latacunga.	En el Centros de Desarrollo Infantil (CDI) “Gotita de Amor San Felipe” se implementará la aplicación móvil con la finalidad de motivar el aprendizaje en niños de 2 a 3 años de edad, donde se impulsará el desarrollo cognitivo y motriz de los niños con ayuda de sus docentes.	Aplicación adecuada para el uso de niños que cursen en entre las edad de 2 a 3 años. Módulos definidos para la motivación al desarrollo cognitivo y motriz de los niños.	Conceptos bibliográficos, entrevista en los CDI, lista de cotejo para la evaluación

### **3. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1. Antecedentes**

Según la constitución de la República del Ecuador [6], en el año 2008, en el Artículo 344 el estado será el encargado de proporcionar a los ecuatorianos centros de educación inicial, básica y bachillerato, y estará relacionado con el sistema de educación superior. En la actualidad el estado posee CDI o Centros de Desarrollo Infantil.

En primer lugar, se tiene que los CDI o Centro de Desarrollo Infantil, es el encargado de desarrollar el conocimiento tanto cognitivo como motriz en los niños de 2 a 3 años de edad, en la educación inicial de los más pequeños del hogar.

Según el Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES) [7], es el ente encargado en poder supervisar cada uno de los CDI del país, al fin de garantizar el conocimiento y el desarrollo de los niños y niñas que acuden a estos centros de educación inicial. Se lo ha tomado como referencia debido a que los niños de 2 a 3 años tienen la necesidad de ir desarrollando poco a poco tanto en lo cognitivo y en lo motriz; es por ello que debido a las necesidades se va a realizar una aplicación móvil con realidad aumentada en la presente propuesta tecnológica.

La presente propuesta tecnológica contribuirá al conocimiento cognitivo y motriz en los niños de 2 a 3 años de edad, que está siendo ejecutada en el MIES Cotopaxi, denominado “Aplicación móvil con realidad aumentada para impulsar el desarrollo cognitivo y motriz, en niños de 2 a 3 años de edad”, el cual permite observar que porcentaje de aprendizaje tienen al momento de ingresar a los centros de educación inicial y como resultado proponer un aplicación móvil que pueda interactuar con los niños a través del desarrollo motriz y cognitivo.

#### **3.2. Proyectos relacionados**

A continuación, se presentan trabajos de investigación existentes que mantienen cierto tipo de semejanza, entre los cuales están:

- “Juegos didácticos y la realidad aumentada, un análisis para el aprendizaje en estudiantes de nivel básico” [8]. Este proyecto fue llevado a cabo por la gran importancia que la misma brinda en la educación, y en el aprendizaje que es una parte fundamental para el desarrollo de las aplicaciones móviles con realidad aumentada enfocadas en la docencia, en donde se observa los resultados que presentan las aplicaciones móviles.

- “Uso de la Realidad Aumentada como Recurso Didáctico en la Enseñanza Universitaria” [9]. Este proyecto se enmarca en la realidad aumentada para aumentar la formación. Diseño, producción y la evaluación en la experiencia e innovación universitaria. Se ha aplicado una metodología de investigación cualitativa mediante el diseño de un cuestionario abierto que permite analizar con mayor profundidad la funcionalidad, limitaciones y posibilidades formativas en la realidad aumentada por estudiantes que han empleado la misma en sus procesos formativos.
- “Realidad aumentada en el aula de primaria: en el arte ibérico” [10]. La recreación del arte ibérico es la principal estructura de esta App, de esta manera los estudiantes que cursan el nivel de primera pueden relacionar la realidad aumentada con el arte donde los resultados de interacción entre el aprendizaje y los alumnos son llevados con éxito.
- “Realidad aumentada como herramienta en la enseñanza-aprendizaje de geometría básica” [11]. El diseño para aprendizaje que se está haciendo referencia se encuentra constituido por cartillas donde los estudiantes visualizan las figuras geométricas estándares para su aprendizaje de geometría básica, los estudiantes se muestran muy atentos con las funcionalidades que presente la aplicación y 28 de 30 salieron satisfechos con la interacción del software.

Por medio de los proyectos tecnológicos antes mencionados, se puede evidenciar algunas investigaciones realizadas para poder desarrollar aplicaciones móviles con realidad aumentada. La aplicación que se realizara debe tener en consideración las restricciones que los docentes parvularios encargados de los CDI nos proporcionen, el tiempo de uso que tratará el niño al dispositivo móvil será asignado por los profesores de los Centros de Desarrollo Infantil.

### **3.3. Educación inicial**

La educación inicial es la etapa donde los niños aprenden el comportamiento a futuro de los seres humanos como es: pensar, aprender y razonar, todos estos conocimientos los niños lo adquieren a través de la experiencia que se les imparte en los CDI.

Los alumnos y alumnas de esta etapa tienen una espontaneidad, una capacidad, y una creatividad que todavía no han sido recortados, condicionados ni descubiertos por la acción de la escuela. “Conocer las características psicológicas, físicas y sociológicas de los niños y de las niñas es un requisito necesario para poder trabajar eficazmente con ellos” [12].

“Planteando de esta manera el contacto con la naturaleza en la Educación Inicial lo podemos trabajar de muchas formas y con propósitos más diversos para que se acomoden bien a las características de la edad y los intereses de los niños pequeños” [13], es decir son infinitas las experiencias se puede desarrollar: todo tipo de experimentos con los sentidos(tacto, olfato), seguir el curso del crecimiento de plantas o animales, clasificar elementos y/o hacer collages; comparar animales, paisajes, edificios; entrevistar a personas vinculadas con la naturaleza como ganaderos, bomberos, pastores, marineros, arquitectos, barrenderos; presentar relatos e informes de las plantas que tienen en su casa o de los animales domésticos; discriminar entre distintos sonidos del ambiente, entre distintos sabores de plantas o frutas, entre distintas texturas.

Hay que tomar en cuenta que los niños y niñas de Educación Inicial donde resalta que el aprendizaje que ellos adquieren son debido a las experiencias que se les imparte, es decir los niños absorben estos conocimientos como una esponja ya que mientras más repetitivo y consecutivo sean las enseñanzas, ellos lo asimilan de una mejor manera y queda impregnado en sus conocimientos.

A esa edad los niños tienen una creatividad extraordinaria que se debe aprovechar para formarlos y así tener personas de bien en un futuro próximo. Otro de los requisitos para interactuar con el aprendizaje de los niños y niñas es conocer sus características sociológicas, físicas y psicológicas. Estas características son de vital importancia debido a que los niños tienen diferentes actitudes y aptitudes las cuales debemos aprovechar para su aprendizaje y desarrollo del infante.

El desarrollo de los seres humanos se relaciona en los primeros años de vida. La enseñanza en los niños de educación inicial se lo puede desarrollar con medidas de evolución como por ejemplo, el crecimiento de animales y plantas donde ellos pueden visualizar el crecimiento de una semilla la misma que va brotando hasta formarse en la planta, también aconseja incluir animales domésticos y salvajes cada grupo con su característica que los diferencia, otro de los fundamentos que se podría utilizar son las profesiones que se observa en la vida cotidiana de los niños como por ejemplo: medico, bombero, policía, etc.

Siempre tomando en cuenta que deben ser ejemplos claros y concisos, y no deben tener mucha dificultad ya que esto afectaría en el aprendizaje de los infantes.



Según la Ley Orgánica de Educación Intercultural de la República del Ecuador [14], en el artículo 40 se explica que; la educación y desarrollo de los niños no solamente está designada en los educadores que tienen las instituciones educativas públicas y privadas, nos resalta que la formación de los niños también es parte de la familia, la comunidad y el Estado debido a esto los padres y comunidad deben ser más conscientes y accesibles a las enseñanzas que se les imparte a los infantes.

### **3.4. Desarrollo cognitivo**

El desarrollo cognitivo es el proceso de conocimientos que los seres humanos poseen a base de las experiencias que surgen a lo largo de la vida de la persona, estos conocimientos se puede aplicar a través de las necesidades que tengan las personas en su vida diaria. Cuando una persona nace el conocimiento empieza a crecer y esta información es almacenada en el cerebro, los niños aprenden a manejar el lenguaje, la inteligencia, el razonamiento, etc., la misma que ayuda en la formación integral del niño hasta su madurez.

La percepción del medio que rodea al alumno, ya desde muy pequeño, le ayuda a construir esquemas mentales de su entorno más inmediato, su exploración será posible gracias al desarrollo del movimiento y conllevará la adquisición de capacidades que darán lugar al desarrollo cognitivo. [15]

La clave está en el modo en que cada alumno interpreta y valora la información que le llega del exterior, en la fuerza de la conexión entre el estímulo y su respuesta. Los conocimientos no son agregados, si no que constituyen esquemas que se van reestructurando, transformándose, en función de la actividad constructiva del sujeto que aprende. [16]

La asimilación hace referencia fundamentalmente a la interpretación o construcción de los datos exteriores en función del sistema cognitivo ya existente. Lo que se halla en el exterior es transformado cognitivamente hasta encajar en lo que uno conoce y en como uno lo piensa. La acomodación significa darse cuenta de la estructura de los datos exteriores. [17]

En el entorno que el niño se encuentra es fundamental, debido que el niño o niña aprende según su alrededor, es decir con los movimientos que ejecuta en su actividad diaria el infante recopila información creando un esquema mental de su lugar habitual, donde recolecta más información de los lugares usuales que rodea y termina por esquematizar todo en una sola estructura informativa almacenándola en el cerebro y así concluye el desarrollo cognitivo.

“El niño no llega solo a ella, es necesaria la presencia de personas que se acerquen a él en el momento adecuado, que le proporcionen actividades que le generen un grado de interés, se logra así una relación dinámica con el medio y un aprendizaje efectivo” [18].

La valoración que cada niño da, a su entorno habitual no son coincidentes, es decir no todos los niños interpretan sus experiencias de una misma forma, los estudios han sugerido que la interpretación de los conocimientos no son agregados si no, que son reestructurados en cada niño y de formas distintas, mientras los niños juegan extraen conocimiento y esto conlleva a encajar con la información anterior hasta tener una idea final del conocimiento recopilado, se podría decir que es como un rompecabezas ya que cada pieza de información extraída por el niño se encaja según su capacidad para interpretar los resultados. El conocimiento adquirido llegan hacer los mismos para los niños, cada uno aprende o recopila y ensambla su información de una manera diferente pero al final llegan a tener los mismos conocimientos.

### **3.5. Desarrollo motriz**

Según [19], el recién nacido permanece la mayor parte del tiempo acostado boca arriba o boca abajo, ya que no dispone de músculos con la capacidad suficiente para mantenerse en una posición determinada. El desarrollo motor comienza por establecer un control de los movimientos de la cabeza, que luego se va extendiendo a los brazos, manos, el abdomen, las piernas y los pies.

“El desarrollo motor fino es el modo de usar los brazos, manos y dedos. Esto incluye alcanzar, agarrar y manipular objetos como tijeras, lápices, cubiertos, etc. Esto es, es la capacidad de usar la mano y los dedos de manera precisa” [20]. Es decir, que de acuerdo con la exigencia de la actividad, se refiere a las destrezas necesarias para manipular un objeto, como el desarrollo motriz en los niños es el encargado del movimiento de los músculos esto se logra con el desarrollo motriz fino y grueso.

El desarrollo motriz en los niños es esencial, ya que los niños recién nacidos aún no han desarrollado la fuerza suficiente en sus músculos para permanecer en una posición fija mucho menos de pie, en los primeros años de edad se estimula a los niños para que desarrollen la motricidad gruesa, con esto los infantes desarrollan el equilibrio y tienen la capacidad de mantenerse de pie, sentarse, correr, gatear, etc.

Los niños al llegar a los 3 y 4 años de edad están aptos para empezar con la estimulación de la motricidad fina, en esta etapa los niños desarrollan la pinza digital, movimiento de los dedos y

manos lo cual les ayuda a escribir bien y obtienen precisión para trabajos más complejos que se presentan.

“La motricidad debe formar parte de una educación global que interaccione adecuadamente con el resto de áreas o materias del currículum, pues es considerada como sustrato vivencial en el desarrollo de los diferentes aspectos de la personalidad del niño” [21], es por ello que actualmente el Ecuador consta con el folleto Currículo Educación Inicial 2014 [22], el mismo que se encuentra vigente en la actualidad, de este temario los docente tienen las actividades adecuadas a desarrollar con los niños en los CDI.

### **3.6. Aprendizaje del niño de 2 a 3 años**

Uno de los pilares más importantes de la educación infantil es la educación basada en el juego, en el desarrollo natural del niño y la espontaneidad. En esto se basaban las premisas pedagógicas que dieron sentido a las primeras escuelas de párvulos, en las que se desarrollaba un ambiente escolar y un material didáctico dirigido a los juegos y a los trabajos escolares. El nombre de “jardín de infancia” hacía alusión a la propia concepción de la infancia, es decir, los niños eran vistos como plantas humanas que la educación desarrollaba y hacia crecer, enderezando su dirección, en el jardín de vida [23].

Se define que en el segundo año de vida el desarrollo físico, emocional y psicológico se encuentra presente en el niño, es así que el infante empieza a descubrir nuevas experiencias ya que a esa edad son curiosos e inician a ser poco independientes. También reconocer las partes de su cuerpo es una de las actividades que desarrollan sobre todo su propio rostro, el infante comienza a reconocerse si es niño o niña. A nivel motor todavía es débil y la motricidad fina aún no controla la pinza digital, en esta etapa poco a poco conoce otros colores diferentes a los primarios. El niño aprende de su alrededor y los experimenta, los niños a esta edad aprenden a controlar su esfínter.

Según [24], la motricidad fina “Comienza alrededor del tercer o cuarto mes de vida y se perfecciona en el segundo semestre con el movimiento de la mano y la posibilidad de poner el dedo pulgar, lo que le permite sujetarlo con los dedos (pinza digital)”

En los 3 años de edad los niños utiliza sus sentidos y utilizan la creatividad para hacer varias actividades, aprende a mejorar el vocabulario, su aprendizaje es rápido, memoriza partes de canciones e historias o cuentos, escucha conversaciones con más atención y las entiende, clasifican y ordena sus juguetes, reconocen los números del 0 al 10, y se memorizan los

números del 0 al 5, la motricidad del niño mejora considerablemente, la motricidad gruesa está más desarrollada que la motricidad fina por ende el infante puede correr, saltar, jugar, etc., en cuanto a la motricidad fina está en proceso de mejoramiento pero ya sabe pintar utilizando las yemas de los dedos, usar la plastilina en esta etapa de su desarrollo es esencial ya que le ayuda a mejorar la pinza digital.

La memoria del niño avanza y es donde se puede implementar más conocimientos que le ayuden a su aprendizaje, uno de los módulos que se implementó en este proyecto son los animales de granja, con este tipo de enseñanza los niños pueden distinguir entre animales domésticos y de granja debido que la mayoría de los niños que se encuentran en la zona urbana de la ciudad están familiarizados con animales domésticos, es así donde se incorpora los animales de granja para que los empiecen a conocer y diferenciarlos.

### **3.7. Herramientas de apoyo**

El acondicionamiento del espacios disponible no solo organiza el espacio y los materiales, sino también la dinámica de las actividades que los niños realicen, se sugiere considerar: zonas para juegos tradicionales o de patio, juegos de mesa, juegos de plaza, arenero, futbol, intervenciones en paredes o en el piso marcando blancos para juegos de puntería, paneles interactivos y/o pizarrones en paredes o medianeras entre otros que favorecen diversas actividades en simultaneo a través de la participación de los niños [25].

En la mayoría de los CDI se encuentran los niños con materiales didácticos general que ayudan a su aprendizaje. Estos son como los legos, rompe cabezas, carros, muñecas, mullos, rosetas, etc. En la edad de 2 años los bloques de construcción son utilizados por los infantes ya que les permite el desarrollo de la manipulación de objetos geométricos, otro de los materiales más utilizados son los instrumentos musicales los cuales pueden ser creativos es decir hechos de material reciclado.

Otra herramienta de apoyo son los libros ilustrados, estos son aquellos que contienen gran cantidad de imágenes y poco texto.

Cuando llegan a la edad de 3 años están aptos para empezar en las manualidades con plastilina, goma, revistas y deben trabajar con técnicas grafoplasticas estas están encargadas de desarrollar la pinza digital de los niños. Rompecabezas grandes de complejidad media son adecuados para los infantes en esta etapa ahí los niños reconocen las partes que deben ir formando las figuras según el juego que estén usando. Los libros con dibujos y letras grandes.

Hay que tener en cuenta que Mitaritonna afirma [26], “La RA usada en el aprendizaje persigue varios objetivos claros: desarrollar sistemas para aprender de manera más rápida, conceptos a partir de interacciones que puedan realizar los alumnos, conseguir un entendimiento más claro y profundo del proceso de aprendizaje humano”.

En consecuencia de debe tomar como una vialidad de educación alternativa la RA para integrar en los CDI de la parroquia Eloy Alfaro con esto y según los resultados que se esperan que sean positivos se pueda incorporar a varios centros de educación en el país con el propósito de tener mejor educación en los alumnos de primaria, secundaria y superior.

### **3.8. Ingeniería de software**

“La necesidad en esta época es contar con herramientas de desarrollo, que no existen como se las conoce hoy en día, ya que los sistemas consisten en dispositivos construidos especialmente para cada caso” [27].

“Un proyecto de software es el desarrollo de software, incluyendo artefactos relacionados. Independientemente del modelo de proceso adoptado, el proyecto de construcción de un software involucra diversas áreas de conocimiento utilizadas en mayor o menor grado durante las fases del proyecto” [28].

La incorporación de la ingeniería de software viene desde los años anteriores donde esta se utilizaba más para fines de carácter militar, esta materia ha evolucionado considerablemente y de esta manera ha ido contribuyendo con avances técnicos en el mundo de la informática. La ingeniería de software es una guía que nos proporciona para la creación de aplicaciones web o móviles. Con estos temarios los desarrolladores pueden interactuar con los usuarios para concluir con un trabajo excelente.

Para el desarrollo de las aplicaciones se tiene varios métodos, los más relevantes son, método en cascada, iterativo incremental, prototipo evolutivo. Se diferencian entre metodología ágiles y tradicionales. Todo esto depende del tipo de software que se vaya a realizar y de la comodidad que el desarrollador sede para la creación del mismo.

### **3.9. Aplicaciones móviles**

Las aplicaciones móviles son creadas por desarrolladores que intentan satisfacer necesidades de diferentes usuarios, estas son utilizadas en dispositivos móviles y son creadas para diferentes

plataformas según el desarrollador, de la misma manera existen varias tiendas de Apps donde el usuario puede adquirir según sea la necesidad que desee compensar.

Existe en el mercado un amplio abanico de App, pero en general, todas responden a un criterio común: su funcionalidad. Están pensadas para satisfacer una necesidad concreta del usuario relacionada con la información, compra, entretenimiento, comunicación y socialización, educación, productividad, artísticas y creativas, etc. Es casi imposible realizar una categorización de las aplicaciones móviles disponibles [29].

Las aplicaciones móviles en la actualidad son esenciales en la vida cotidiana de cada una de las personas, ya que a través de las mismas el interesado puede obtener información variada según las necesidades de los usuarios de Apps. Las Apps se las puede instalar en los celulares inteligentes que la mayoría de las personas posee. Las Apps son creadas según las necesidades de los usuarios, existe una amplia variedad de categorías como, por ejemplo, para comida a domicilio, ubicación, información turística, rutina de ejercicios, etc. Los lugares autorizados para descargar las Apps son: Play Store para dispositivos con plataformas Android y App Store para plataforma de iOS. De la misma manera existen sitios webs que proporcionan los instaladores de las aplicaciones, estas no son seguras y se corre el riesgo de contraer virus maliciosos en el dispositivo esto es debido a que no son verificadas por las tiendas autorizadas que se mencionó anteriormente.

Las Apps son creadas, verificadas y subidas a las tiendas autorizadas donde pasan por pruebas que ayudan a verificar su contenido y su funcionalidad por las que fueron desarrolladas. Dependiendo de los desarrolladores las Apps tienen actualizaciones donde se corrige errores o se incrementa funcionalidades según el tipo de App, estas actualizaciones son instaladas automáticamente o manualmente dependiendo de la configuración que el usuario de la aplicación ha realizado.

### **3.10. Realidad aumentada**

“La realidad aumentada consiste en dar un enfoque aumentado a ciertos objetos originarios de 2d a 3d con ayuda de la cámara de los dispositivos móviles” [30].

Al contrario que en la realidad virtual, en la realidad aumentada, no se está inmerso dentro del entorno, el dispositivo suele ser un teléfono móvil o una tableta desde la que vemos nuestro entorno real a través de la cámara y sobre ella se muestran elementos inexistentes que

corresponden al entorno virtual, por lo que podemos definir la realidad aumentada como una combinación visual de elementos reales y virtuales que interaccionan entre ellos.

En el caso de las soluciones de realidad aumentada, lo que se hace es recoger información del entorno real físico, típicamente la imagen del paisaje o inmueble donde se encuentra la persona, y añadir sobre ese paisaje información u objetos de carácter digital. Esos objetos digitales se superponen a la realidad física y, por tanto, la aumentan de alguna manera. Es decir, en una experiencia de realidad aumentada se mezclan tanto elementos reales como elementos virtuales en una experiencia unificada. [31]

Para Garrell y Guilera [32] la realidad aumentada difiere de la realidad virtual. En la realidad virtual el usuario se aísla de la realidad material del mundo físico para sumergirse en un escenario o entorno totalmente virtual. En la realidad aumentada, en cambio, sobre la realidad material del mundo físico se monta una realidad visual generada por la tecnología, en la que el usuario percibe una mezcla de las dos realidades. Añadiendo la visión artificial y el reconocimiento de objetos, la información sobre el mundo real alrededor del usuario se convierte en interactiva y digital. Esta puede ser en forma de mensajes meramente auditivos o mensajes audiovisuales proyectados a unas gafas especiales de la persona.

### **3.11. UML**

UML está basado en la orientación a objetos, sistema que vio la luz mucho antes que el UML en el campo de los lenguajes de programación. Simula, el primer lenguaje orientado a objetos, nació en los años 1960 y conoció numerosas sucesores: Smalltalk, C++, Java o, más recientemente, C#. [33]

- UML es el sucesor de la ola de métodos de A y DOO que aparecieron a finales de los 80 y principios de los 90.
- UML unifica principalmente los métodos de Booch, Rumbaugh (OMT) y Jacobson. Pero pretende dar una visión más amplia de los mismos.
- UML está en proceso de estandarización por el OMG (Object Management Group)
- UML es un lenguaje de modelado, no un método. [34]

La utilidad de los modelos UML está determinada por su capacidad para producir posteriormente programas ejecutables, claramente asociados a lenguajes mecánicos y lúdicos. Un lenguaje de modelado desde nuestro punto de vista es un lenguaje visual artificial que se puede utilizar para expresar una cuestión de hechos, ideas abstractas o metáforas en una

estructura definida por las 67 reglas. UML es importante no solo porque es un lenguaje técnico, sino porque está organizado de acuerdo con reglas gramaticales que crean estándares de interpretación que hacen posible la comunicación visual en cualquier entorno. [35]

### **3.12. Aspectos Teóricos Conceptuales**

#### **3.12.1. Unity**

Unity es un motor de desarrollo de videojuegos, una suite de herramientas diseñadas para facilitar la labor de trabajar en los distintos aspectos de un videojuego, tales como gráficos, las físicas, las animaciones o la inteligencia artificial. “Además, Unity tiene determinadas características que han ayudado a su adopción por parte de empresas y profesionales y a su rápido crecimiento” [36].

Unity es extensa debido a su complejidad para desarrolladores avanzados donde se realiza aplicaciones extensas con realidad aumentada, por ejemplo, según Domínguez *et al.* [36], nos proporciona algunas cualidades de Unity que se mostrará a continuación:

- **Gratuito:** es un software gratuito que esta fomentado para el desarrollo de juegos en 3D, existen licencias donde el software provee más opciones a los desarrolladores. Todo esto depende de los programadores si desean o no utilizar la versión Pro.
- **Multiplataforma:** una de las características esenciales que brinda Unity es la adaptación a las multiplataforma que en la actualidad las plataformas móviles brindan a los usuarios y programadores. Como son: Windows, MAC OS, iOS, Android, Play Station, Xbox, Samsung, Apple TV.
- **Extensible:** las extensiones que esta software nos proporciona son varios, los plugins que se puede instalar en Unity ayudan según las características del aplicativo que se este realizando.
- **Tienda de recursos:** La tienda que se puede ingresar en el siguiente link <https://store.unity3d.com/account/users> nos brinda una gran variedad de diseños creados por diseñadores, los mismos que son pagados o gratuitos.
- **Servicios:** Unity ofrece una serie de servicios adicionales, en su mayor parte gratuitos, que ayudan en distintas fases del negocio de los videojuegos. Por ejemplo, Unity Ads permite añadir publicidad en juegos para dispositivos móviles, Unity Analytics facilita la captura de analíticas sobre interacción de usuarios y Unity Networking ofrece infraestructura para el desarrollo de juegos *online* y *matchmaking*.



Hay que tener en cuenta que la teoría de Corbal [37] nos manifiesta que, en 2005 se lanza por primera vez el motor Unity haciendo mucho más accesible a jóvenes programadores el desarrollo de contenidos interactivos. El secretismo de los motores más recientes de las grandes compañías y la progresiva obsolescencia de aquellos abiertos, requería que cada uno se diseñase su propio motor o se costeara los altos precios de las licencias de algunas herramientas de desarrollo. De manera unificada, los desarrolladores independientes ahora cuentan con una plataforma viable. Juegos de las grandes corporaciones tan conocidos como *Kerbal Space Program* (2011), *Deus Ex: The Fall* (2013) o *Assassin's Creed: Identity* (2014) fueron desarrollados en Unity, pero también otros de desarrolladores más independientes como *Noct* (2015), *Sheltered* (2016) o *Rise & Shine* (2016).

Hay que recalcar que Unity tolera los siguientes formatos:

- Formatos de imagen (.jpg, .png, .gif, .bmp, .tga, .tiff, .pict, .dds)
- Formatos de audio (.mp3, .ogg, .aiff, .wav, .mod, .it, .sm3)
- Formatos de Video (.mov, .avi, .asf, .mpg, .mpeg, .mp4)
- Formatos de Texto (.txt, .htm, .html, .xml, .bytes)

### 3.12.2. Vuforia

Vuforia es una plataforma que trabaja con Unity, en esta plataforma el usuario o desarrollador tiene la opción de ingresar a la base de datos personal imágenes en 2d (2 dimensiones) las cuales son denominados targets, estos son almacenados en su base de datos con la finalidad de hacer un solo paquete que se descargará posteriormente.

Según [30], detalla que Vuforia es un producto de “Qualcomm Technologies, empresa fundada en 1985 por el Dr. Irwin M. Jacobs, Dr. Andrew Viterbi, Harvey White, Franklin Antonio, Andrew Cohen, Klein Gilhousen y Adelia Coffman. Qualcomm empezó trabajando sobre una tecnología inalámbrica, única para la época, que fue usada por parte del ejército norteamericano”. También fueron pioneros en sistemas de comunicación, conectividad y en internet móvil. Llegaron a comercializar un terminal móvil propio, crearon el primer chipset que integraba GPS, procesadores para móviles, etc.

“La plataforma de Vuforia es una herramienta que se debe incorporar con el desarrollo de realidad aumentada” [38], es decir el paquete que se descarga desde la página del usuario en Vuforia es acoplado al código del desarrollo del aplicativo móvil y de esta forma al finalizar se

utiliza la pantalla del Smartphone o Tablet en donde se combina el mundo real con el mundo virtual, como imágenes o en texto según el diseño de la aplicación.

Con Vuforia se podrá reconocer textos, imágenes detección y rastreo de targets, los componentes que componen la arquitectura de Vuforia son:

- Cámara: La cámara asegura que la imagen sea captada y procesada por el Tracker.
- Base de Datos: La base de Datos del dispositivo es creada utilizando el Target Manage, ya sea la base de datos local o la base de datos en la nube, almacena una colección de Targets para ser reconocidos por el Tracker.
- Target: Son utilizados por el rastreador (Tracker) para reconocer un objeto del mundo real, los targets pueden ser de diferentes tipos:
  - Imágenes
  - Textos
  - Tracker: Analiza la imagen de la cámara y detecta objetos del mundo real a través de los frame de la cámara con el fin de encontrar coincidencias en a base de datos.



**Imagen 1:** Target subido en Vuforia

Para el desarrollo del presente trabajo se implementó con la versión de Vuforia Engine 8.6, esta versión está actualizada en la página oficial de Vuforia. Para el uso de esta versión se debe registrar, en la página se carga las imágenes que serán usadas para la realidad aumentada. Para

exportar la base de datos que se tiene en la cuenta personal el usuario tiene que descargar el paquete completo e importarlo en Unity donde se acoplará con el desarrollo de la aplicación, de esta manera Vuforia exporta su paquete a Unity y el programa lo instala en el dispositivo móvil que será utilizado, la ventaja de usar esta herramienta de desarrollador es que, para acceder a la conexión de la base de datos de Vuforia no necesita de acceso a internet en el dispositivo a utilizar ya que la BD esta implementada en el almacenamiento del dispositivo móvil después de la instalación del App.

### **3.12.3. Macromedia Fireworks 8**

Una de las herramientas que se utilizó para la creación y edición de imágenes en el presente proyecto es Macromedia Fireworks 8, esta herramienta es una extensión de Adobe una de las empresas más grandes que desarrollan programas para la edición de imágenes en 2d y 3d entre varias funcionalidades más que poseen los diferentes programas.

“Macromedia creó Fireworks para hacer gráficos de vectores y mapas de bits, al ser adquirido por Adobe, se desvió también para desarrollar un programa con el cual los diseñadores web dispusieran de una herramienta sencilla para realizar interfaces de páginas web” [39]. Tiene muchos atractivos que no poseían anteriores programas de vectorización y que lo asemejan a un programa de creación de 3D, como son: la posibilidad de crear figuras en 3 dimensiones, que se pueden iluminar, darles sombra, añadirles efectos, etc.

En este programa se puede editar diseños de imágenes los cuales son de vital importancia en el desarrollo de esta aplicación, las imágenes editadas se las puede guardar en formatos diferentes según las necesidades del desarrollador. La imagen de importa desde el ordenador hacia Fireworks en donde se puede recortar, insertar, combinar colores, incorporar sombras, etc.

### **3.12.4. 3Ds Max**

El uso que se dio 3D Max en el presente proyecto son: edición y creación de diseños 3D, esto diseños fueron creados acorde a las especificaciones que se obtuvo mediante el análisis de módulos que se implementaría en la aplicación móvil.

¿Qué modelador utilizar?

“El programa de modelado 3D se escogerá en función del tipo de pieza que se ha de producir: escultura digital de formas orgánicas o de personajes, concepción mecánica o arquitectónica, diseño de objetos usuales, etc.” [40]

Comparativa de los principales modeladores 3D

MODELADOR 3D	DISEÑO MECÁNICO (ARQUITECTURA, PIEZAS TÉCNICAS)	ESCULTURA DIGITAL (FORMAS ORGÁNICAS, PERSONAJES)	DIFICULTAD DE APRENDIZAJE	PRECIO
3ds Max	No	Si	Difícil	> 1000 €
AutoCAD 3D	Si	No	Difícil	> 1000 €
Blender	No	Si	Difícil	Gratis
CATIA	Si	No	Difícil	> 1000 €
Maya	No	Si	Difícil	> 1000 €
Rhinoceros	No	Si	Difícil	< 1000 €
Solid Edge	Si	No	Difícil	> 1000 €
SolidWorks	Si	No	Difícil	> 1000 €
SketchUp Pro	Si	No	Bastante fácil	< 500 €
ZBrush	No	Si	Difícil	< 1000 €

**Imagen 2:** Imagen de tabla comparativa de modeladores

**Fuente:** La impresión 3D: guía definitiva para makers, diseñadores, estudiantes, profesionales, artistas y manitas en general, [40]

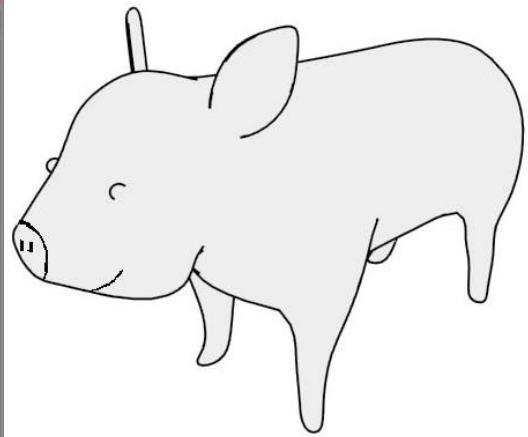
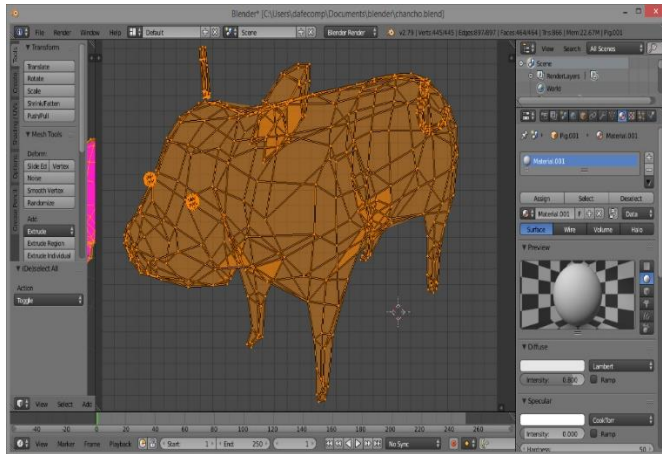
El modelado, materialización e iluminación para [41], nos define como funciones principales que 3Ds Max brinda al diseñador, donde se puede texturizar los diseños para obtener resultados excelentes. Cada uno de los diseños utilizados en esta propuesta tecnológica han sido basados en los criterios que el autor define, con ello se ha logrado materializar y texturizar los diseños para que reconozcan los colores de decoración que tendrían los targets.

### 3.12.5. Blender

Blender es un programa que permite el desarrollo de modelado en 3D (3 dimensiones), este software es de repartición libre, está apoyado por varios instrumentos para el maquetado y diseño, se puede decir que es multiplataforma lo cual permite su instalación en diferentes sistemas operativos como: “Windows XP, Vista, Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10 de 32 y 64 bits según las características del ordenador, Linux 32 y 64 bits, MacOS, Solaris, etc.” [42].

Según [43], Blender fue diseñado para expertos en diseño 2d, 3d y multimedia, las visualizaciones 3D estáticas o vídeos de alta calidad son otras de las facultades que permite realizar este software. Tiene incorporado un motor de 3D en tiempo real el cual permite la creación de contenido tridimensional interactivo que puede ser reproducido de forma independiente.

En Blender se puede texturizar y dar material a los objetos para que el mismo sea reconocido, unificado y comprimido el diseño tenga realidad.



**Imagen 3:** Ejemplo de edición para extraer los targets definitivos.

Renderizar los objetos en 3d en imágenes con formato JPEG o PNG para el uso son otra de las características que este software nos permite realizar. Como se observa en la imagen anterior en el lado izquierdo se observa el modelado en 3D con mallas, en la parte derecha se observa el diseño final en 2D el mismo que será utilizado en la plataforma de Vuforia donde tendrá la funcionalidad de target.

### 3.12.6. PHP

¿Qué es PHP?

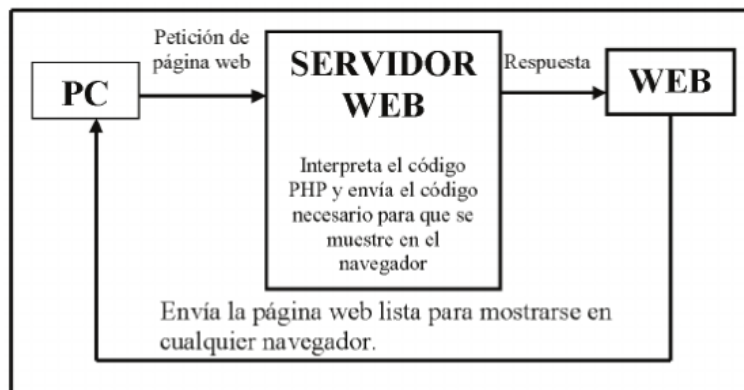
“PHP es un lenguaje de programación de alto nivel que se ejecuta y es interpretado en el servidor. Podemos encontrar este lenguaje en páginas tan importantes como Facebook, Wordpress o Wikipedia” [44].

¿Qué quiere decir que se ejecuta en el servidor?

Un lenguaje de servidor es aquel que se ejecuta en el servidor donde están alojadas las páginas, al contrario que otros lenguajes que son ejecutados en el propio navegador.

¿Qué otras ventajas presenta el lenguaje de PHP?

Principalmente que se trata de un lenguaje de programación gratuito y, por tanto, todo el mundo puede utilizarlo sin ningún coste, frente a otros lenguajes cuyo software es necesario para comprar para su utilización. [45]



**Imagen 4:** Diagrama de servicio web PHP

**Fuente:** Creación de un sitio web con PHP y MySQL, [45]

Cuando el usuario solicita una página desarrollada mediante esta tecnología, el intérprete de PHP (<http://www.php.net>), instalado en el equipo servidor, lee el código de dicha página y los ejecuta. A continuación genera una página HTML como resultado de la ejecución, y se la entrega al servidor web, quien se la envía al cliente. PHP es un lenguaje de scripts interpretados. En ese sentido el concepto es similar a JavaScript, dejando de lado el hecho de que este último se interpreta y ejecuta en el lado del cliente, y PHP lo hace en el lado del servidor. Por lo demás, la filosofía de trabajo es similar, aunque un lenguaje de servidor siempre ofrece más recursos y posibilidades que uno de cliente. [46]

PHP es un lenguaje de codificación para crear páginas web donde el desarrollador implementa herramientas según las necesidades que tengan los requerimientos. Las páginas están almacenadas en un hosting gratuitos o pagados estos ayudan que la página sea visible para todos los usuarios que tengan acceso a internet y posean el link de acceso a la página. Los dominios están a disposición de los desarrolladores pero estas tienen un costo sea mensual o anual, los dominios permiten tener más espacio en la nube y ser propietario del almacenamiento de otras páginas que deseen pertenecer al dominio comprado como por ejemplo .com, .ec, .gob, etc.

### 3.12.7. XAMPP

XAMPP es el entorno más popular de desarrollo con PHP. El paquete XAMPP es una distribución de Apache completamente gratuita y fácil de instalar que incluye Apache como

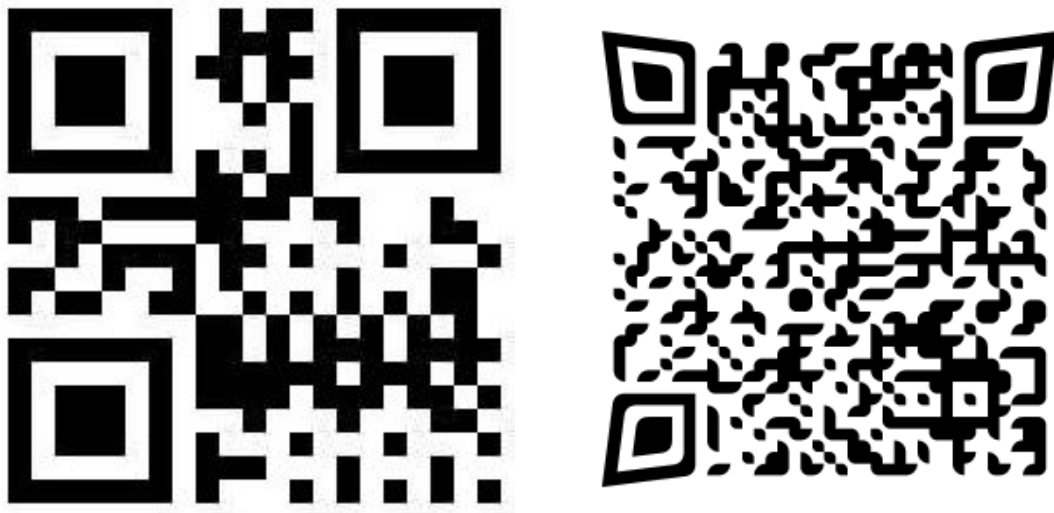
servidor web, MySQL para la gestión de base de datos relacionales y el intérprete del lenguaje PHP. Este paquete de instalación ha sido diseñado para ser fácil de instalar y usar. [47]

En [48] explica como Xampp proporciona una interfaz muy convencional y es uno de los software más usados al momento de desarrollar una página web, este sistema permite al programador interactuar con la computadora simulando una web local, la cual ayuda que el desarrollador visualice y verifique posible errores al momento de subir la página web definitiva al Internet. Xampp cuenta con la disponibilidad de crear una red local donde se almacena los proyectos a desarrollarse, estos se encuentran en el disco local C o dependiendo de las configuraciones que el usuario hubiese tenido al momento de la instalación. Otra de las actividades que Xampp permite realizar es simular una base de datos con MySQL, con tablas, relaciones, etc.

### **3.12.8. Código Qr**

Los códigos QR (Quick Response) son como los códigos de barras, pero en dos dimensiones, más completos, lo cual implica que pueden contener mucha más información: geolocalización, mas texto, imágenes, enlaces a web, datos de contacto, enlace a descarga de videos y audio... Además son muy sencillos de generar, y existe multitud de aplicaciones gratuitas para hacerlos. La ventaja para la cultura y el arte es que mediante una pequeña imagen del código y con cualquier teléfono que tenga una cámara se puede escanear y decodificar (a través de sencillas Apps), para que cualquiera pueda leer su contenido [49].

Según Ruiz [49], afirma que los códigos Qr son complejos y poseen más seguridad dependiendo del uso que el usuario pretenda dar a los códigos, estos códigos son digitalizados mediante programas libres y pagados. Dependiendo de la seguridad que se desee incorporar en los códigos estos son más pixelados, estos códigos tiene varias funciones pueden ser accesos directos a páginas web, música, video, imágenes, libros, canales de transmisión en vivo etc. Para utilizar los códigos se debe tener un dispositivo móvil con cámara y acceso a internet, varios dispositivos móviles ya cuentan con el lector de código Qr, dispositivos anteriores deben descargar una aplicación que le ayude a leer estos códigos.



**Imagen 5:** Ejemplos Códigos Qr

Otro ejemplo claro de los códigos Qr son las imágenes anteriores, en el lado izquierdo se puede visualizar un código con poco pixelados el mismo que no contiene gran seguridad, en el lado derecho la imagen del Qr es diferente ya que este cuenta con mayor segmentación el cuales le brinda más seguridad al archivo que contenga.

#### **4. METODOLOGÍA**

Para el desarrollo del siguiente trabajo investigativo se aplicará la investigación bibliográfica porque se acudirá a fuentes de consulta como libros, revistas, artículos y ensayos científicos.

Se aplicará la investigación de Campo porque dicha investigación permitirá extraer la información directamente del lugar objeto de estudio, en este caso de los CDI de la Parroquia Eloy Alfaro del Cantón Latacunga, con la ayuda de técnicas de recolección de información como son de entrevistas, cuestionarios, encuestas y observaciones. Con la participación directa de Flores [5], académico de posgrado, se enfatizó los requerimientos que se incorporará en la App a desarrollar.

El proyecto de realidad aumentada se los realizó investigando a fondo cada una de las herramientas que existen para desarrollar aplicaciones con realidad aumentada, la más conveniente y propuesta por la tutora del proyecto, fue Unity, esta plataforma es directamente diseñada para programar video juegos y realidad aumentada con la ayuda de Visual Studio para lengua en C# en la cual se crea los scripts, estos ayudan a obtener un resultado positivo al finalizar el proyecto.



La idea principal del proyecto es exponer a través del dispositivo móvil la realidad aumentada tomando en cuenta los módulos ya designados como son: los animales, frutas y profesiones en la cual los niños podrán apreciar el sonido, movimiento de cada uno de los diseños en los diferentes módulos, el uso de la motricidad será desarrollado con ayuda de diseños específicos los mismos que son impresos en papel común.

Para desarrollar el software fue necesario el uso del software Unity 2017 y Vuforia, el aplicativo tendrá menús amigables para el usuario. En la construcción de cada uno de los diseños en 3D el uso de Blender versión 2.79 fue la mejor opción, en éste se podrá construir el gráfico, materializar y texturizar para el correcto uso y ejecución de cada una de los diseños, para al final acoplarlos en la plataforma de Unity y obtener la realidad aumentada.

El software fue desarrollado mediante escenas, para la conexión adecuada de estas escenas, cada interfaz tiene su botón que las vincula según las necesidades del usuario, cada escena contiene diferente desarrollo ya que muestra características diferentes para interactuar con las opciones que el aplicativo permita visualizar.

Al momento de adjuntar el proyecto con todos los objetos se obtiene una interfaz capaz de interactuar con los usuarios, para la creación del aplicativo se tuvo que utilizar varias herramientas, como por ejemplo la creación de Canvas, paneles, el manejo de cámaras, y el desarrollo de varios scripts entre ellos se podría nombrar script para los botones, scripts para rotar una escena, scripts para dar sonidos a cada uno de los objetos, etc. Obteniendo un resultado totalmente funcional y entendible.

#### **4.1. Técnicas e Instrumentos de la Investigación**

Las principales técnicas utilizadas para la recolección de la información serán la encuesta o la entrevista al usuario solicitante. Además la observación para la recolección de datos y requerimientos de usuarios. La entrevista será realizada al Ing. Flores principal solicitante de la aplicación móvil; las técnicas que se implementan en el desarrollo del App es el modelo de prototipo evolutivo, puntos de función y alfa de combach.

El modelo de prototipo evolutivo está destinado a la creación y desarrollo de la aplicación móvil, debido, que en este tipo de App es esencial la participación directa del usuario y este modelo cumple con lo requerido.

Los puntos de función nos permitirán calcular los costos que generara el desarrollo del aplicativo móvil, el costo de hora hombre, esfuerzo, tiempo y costo final. Alfa de combach

permite calcular los resultados de la aplicación ya implementada en el CDI “Gotita de Amor San Felipe”.

#### **4.1.1. Entrevista**

Esta Técnica hace referencia a visita, reunión o cita de una, dos o más personas de un lugar determinado para tratar o resolver algún asunto o para tomar nota de las respuestas de uno a varios e informar al público, o para recoger datos de un problema social o psicosocial, etc. La entrevista será dirigida al Ing. Flores párvulo de posgrado en Sistemas de la Información, el mismo cumple el Rol de investigador en los CDI de la parroquia Eloy Alfaro.

#### **4.2. Modelos de desarrollo de software**

“Se puede pensar en ellos como marcos de trabajo del proceso que pueden ser ampliados con mecanismos y que son adaptados a las necesidades específicas de cada sistema.” [50]

Para [50] los modelos los siguientes modelos son los más relevantes que se pueden utilizar según las necesidades del software.

- Modelo en cascada
- Modelos iterativo
- Modelo incremental
- Modelo en V
- Modelo basado en componentes (CBSE)
- Modelos de desarrollo rápido (RAD)

#### **4.3. Prototipo evolutivo**

Este modelo tiene como objetivo la creación de un modelo inicial de un software (prototipo), sometiendo este prototipo a la valoración del usuario y refiriendo el prototipo de acuerdo a esta valoración. Es decir, es realizado de forma continua hasta que se obtenga un software considerado apropiado. [51]

El desarrollo evolutivo consta del desarrollo de una versión inicial que se logra con lo requerimiento extraídos desde los interesados principales del software, que luego de exponerse se va refinando de acuerdo de los comentarios o nuevos requerimientos por parte del cliente o del usuario final. Las fases de especificación, desarrollo y validación se entrelazan en vez de separarse.

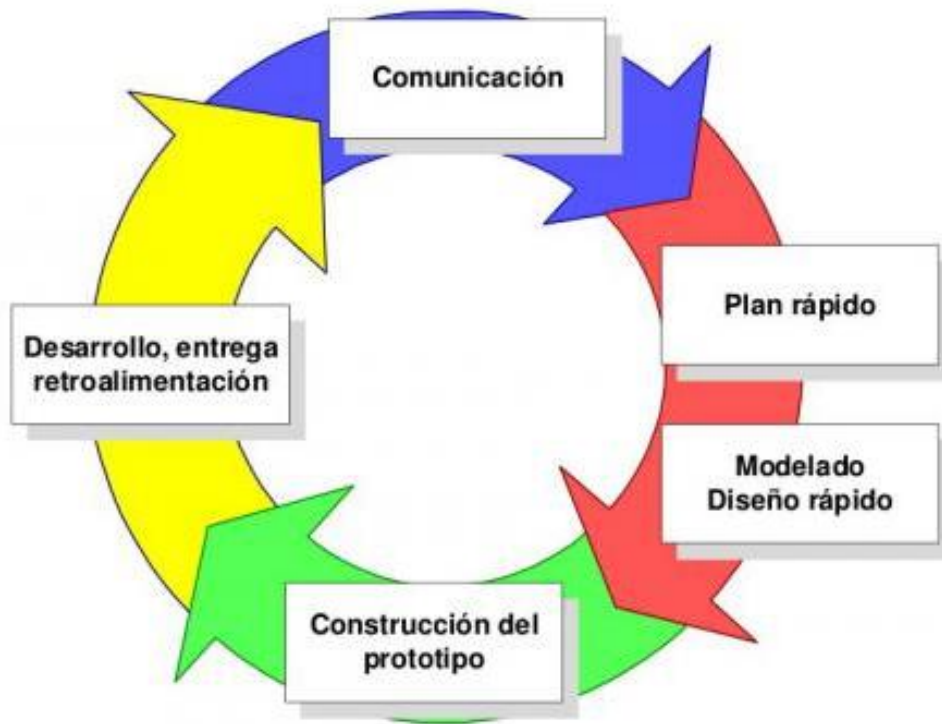
Existen dos tipos de desarrollo evolutivo:

- Desarrollo exploratorio: donde el objetivo del proceso es trabajar con el cliente para explorar sus requerimientos y entregar un sistema final. El desarrollo empieza con las partes del sistema que se comprenden mejor. El sistema evoluciona agregando nuevos atributos propuestos por el cliente.
- Prototipos desechables: donde el objetivo del proceso de desarrollo evolutivo es comprender los requerimientos del cliente y entonces desarrollar una definición mejorada de los requerimientos para el sistema. El prototipo se centra en experimentar con los requerimientos del cliente que no se comprenden del todo.

Los modelos evolutivos son iterativos. Se caracterizan por la forma en que permiten a los ingenieros del software desarrollar versiones cada vez más completas del software. El software evoluciona con el tiempo. Las fechas de mercado y la competencia hacen que no sea posible esperar a poner en el mercado un producto absolutamente completo, por lo que se aconsejable introducir una versión funcional limitada de alguna forma para aliviar las presiones competitivas.

**Tabla 1:** Ventajas y desventajas del prototipo evolutivo

<b>PROTOTIPO EVOLUTIVO</b>	
<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
Las especificaciones de pueden mostrar de forma progresiva y creciente.	Los desarrolladores necesitan entregar el producto cada vez que sea necesario.
Es ideal para los sistemas que aún no se tienen bien definidos los requerimientos.	La documentación no es flexible en este caso ya que este método es de desarrollo rápido y sería muy extensa la documentación tomando en cuenta cada versión que se desarrolle.
La comunicación continua con el cliente es fundamental lo que ayuda a extender los requerimientos.	El desarrollo debe ser rápido, con la finalidad de presentar una versión al cliente y acoger nuevas sugerencias.
El software termina desarrollado a base de las exigencias que el cliente lo desee.	El progreso no es muy visible ya que existen cambios regularmente



**Imagen 6:** Ruleta del Prototipo Evolutivo

**Fuente:** Libro: Aprende sobre la Ingeniería de Software, [51]

### 4.3.1. Fases del modelo prototipo evolutivo

#### 4.3.1.1. Comunicación

En esta etapa el cliente dialoga con los desarrolladores de software, donde les manifiesta las necesidades que desea satisfacer mediante un aplicativo móvil. Los desarrolladores mediante técnicas de recolección de requerimientos como encuesta, observación, entrevista historia del usuario, etc. se acoplan a las necesidades que el usuario está otorgando, con los requerimientos básicos que en este momento obtienen los programadores pasan al siguiente paso.

#### 4.3.1.2. Plan rápido

La planificación del tiempo estimado para el desarrollo del software es calculado en esta etapa, otro calculo que se realiza es la estimación del costo, de la misma manera se utiliza diferentes técnicas como es la estimación de puntos de función donde se puede calcular el costo final, horas hombre, esfuerzo requerido, etc.

En el plan rápido o planificación los desarrolladores empiezan a programar el software dependiendo de los requerimientos que se recopiló del usuario utilizando las técnicas de recolección anteriormente mencionadas.

#### 4.3.1.3. Modelado diseño rápido

Se diseñan modelados con los requerimientos ya obtenidos los cuales permiten que el software empiece a ser desarrollado, es decir se esquematiza diferentes tipos de modelos con la finalidad de encontrar el modelo correcto que se acople a las necesidades extraídas del usuario. En esta sección entran los diagramas de actividades, diagrama de clases y de secuencia.

#### 4.3.1.4. Construcción del prototipo

El desarrollo del proyecto mediante código se encuentra en esta fase del prototipo evolutivo. Dependiendo del software que se desee implementar los desarrolladores proceden a codificar las líneas de código que dará vida al programa. Tomando en cuenta el presente proyecto los software utilizados para la realidad aumentada fueron Unity, Blender, 3Ds Max y Vuforia.

#### 4.3.1.5. Desarrollo entrega y retroalimentación

Se realiza la entrega al cliente donde el mismo comprueba la funcionalidad del software, al cliente debe tomar en cuenta las necesidades que solicitó al inicio del trabajo, con los casos de prueba el usuario o un Tester puede ir comprobando si el sistema cumple con las funcionalidades requeridas. En caso de la retroalimentación el cliente está en la facultad de solicitar nuevas actualizaciones a los programadores, acoplando nuevos requerimientos que desee implementar en la versión actual del sistema.

## 5. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 5.1. Análisis de entrevista

#### **Entrevista dirigida al usuario solicitante del proyecto Ing. Galo Flores**

#### **1. ¿Cuáles serían las necesidades para la elaboración del proyecto?**

La principal necesidad que existe en los centros de desarrollo infantil (CDI) de la parroquia Eloy Alfaro del cantón Latacunga es que no existe material didáctico adecuado para trabajar con los niños, tampoco disponen de recursos tecnológicos para el aprendizaje-enseñanza de los mismos.

#### **2. ¿Qué tipo de proyectos se debería elaborar para la enseñanza- aprendizaje de los niños?**

En la actualidad es conveniente combinar la educación con la tecnología, es por ello que según fuentes de investigación en otros países inclusive en el Ecuador están aplicando esta tecnología de realidad aumentada para motivar y enseñar a niños en los centros

educativos, es por ello que se decidió crear el proyecto investigativo, mismo que permitirá crear material didáctico interactivo con realidad aumentada para los niños.

**3. ¿Para qué rango de edad estaría dirigido el proyecto?**

El proyecto está dirigido para apoyar el aprendizaje en niños de 2 a 3 años de edad, ya que los elementos utilizados en el proyecto constan dentro del currículo de educación inicial.

**4. ¿Por qué eligió trabajar con una aplicación móvil?**

Porque para aplicar realidad aumentada en un proyecto se necesita obligatoriamente de un dispositivo inteligente (teléfono celular, Tablet) ya que estos dispositivos electrónicos disponen de cámara y a través de la misma se proyecta la realidad aumentada. Otro motivo es que a los niños les encanta utilizar estos aparatos tecnológicos y porque no aprovechar su curiosidad y mediante los mismos puedan aprender movimientos y nombres de los elementos a ejecutarse en la aplicación móvil.

**5. ¿Cuál es el propósito del proyecto en aplicar la realidad aumentada?**

- Desarrollar material didáctico interactivo que ayude al proceso de enseñanza aprendizaje.
- Captar la atención del niño
- Motivar al niño
- Identifique los elementos desarrollados en RA.
- Que el aprendizaje sea ameno, participativo y agradable para el niño.

**6. ¿A través de que herramientas recomendaría usted trabajar para desarrollar la aplicación móvil?**

**Unity.-** Plataforma de desarrollo 3D, posee un editor visual que permite importar los diseños en 3D, textura, sonido, etc., específicamente está diseñada para la creación de juegos en plataforma Android.

**Vuforia.-** Cuenta con una base de datos en la nube donde estarán almacenados todos los targets mencionados en el proyecto. Estos son las únicas imágenes que se pueden utilizar en toda la ejecución de la App.

**Blender y 3Ds Max.-** Son un programas dedicados especialmente al modelado, iluminación, renderizado, animación y creación de gráficos tridimensionales. Estos software son aptos para el trabajo que de desea desarrollar.

**7. ¿Cuáles son los requerimientos que necesita que realice la aplicación móvil?**

**Tabla 2:** Requerimientos funcionales, entrevista realizada

<b>REQUERIMIENTOS FUNCIONALES</b>	
<b>Descripción del Requerimiento</b>	<b>Requerimiento</b>
Reconoce el código QR para la instalación del App en el dispositivo móvil	RF1
La aplicación reconoce de manera instantánea los targets o imágenes con RA y visualiza.	RF2
El instalador debe estar disponible en la página web	RF3
La galería de imágenes debe estar disponible en la página web	RF4
La aplicación debe ser compatible con las versiones superiores o igual a Android 6.0	RF5
La aplicación hará uso de una cámara que debe estar insertada en un dispositivo móvil o Tablet.	RF6

**8. ¿Cuáles serían las personas involucradas en el manejo del proyecto?**

Docentes parvularios y de los CDI de la Parroquia Eloy Alfaro – Latacunga.

**9. ¿Quiénes serían las personas que tendrían acceso al aplicativo móvil?**

Coordinadores y docentes de los CDI de la parroquia Eloy Alfaro – Latacunga, público en general como, padres de familia externos a los CDI, niños de varias edad, todo esto teniendo en cuenta que el aplicativo móvil debe ser usado bajo el consentimiento de un adulto responsable.

**10. ¿Por qué considera usted que es necesario desarrollar una aplicación móvil con realidad aumentada para el aprendizaje cognitivo y motriz de los niños de 2 a 3 años de edad?**

Porque a la edad de 2 a 3 años hay muchas áreas de desarrollo por ejemplo: cognitivo, motricidad fina y gruesa, lenguaje, desarrollo social y emocional, etc; pero se decidió en trabajar con la motricidad fina y la parte cognitiva, los niños aprenderán a identificar elementos a través de la observación, de los sonidos y los movimientos de cada uno de los objetos que contenga la aplicación móvil.

**Análisis de la entrevista:**

Según las deducciones que se puede obtener con la técnica de recolección de requerimientos (entrevista) realizada al Ing. Flores se especifica los siguientes parámetros:

- Creación de una aplicación móvil disponible para plataforma Android, con disponibilidad para versiones igual o superior a 6.0.
- El aplicativo móvil debe estar basado para niños de 2 a 3 años de edad, con facilidad de añadir nuevas secciones al App.
- Aplicativo web con secciones de descarga del instalador de la App, lector Qr y galería de imágenes (targets).
- Dentro del App debe contener secciones como la cognitividad, motricidad: cada uno de estos con módulos de frutas, profesiones y animales domésticos.
- Reconocimiento de color, texturas y decoraciones diversas en los targets que son aptos para ello, todo esto será implementado en la sección de motricidad.
- Animación y sonido en la parte de cognitividad.
- Uso inevitable de la cámara del dispositivo móvil para la interacción con la realidad aumentada.



## 5.2. Desarrollo del proyecto

### 5.2.1. Desarrollo del proyecto mediante modelo prototipo evolutivo

En el caso de esta propuesta tecnológica el sistema requerido por el principal solicitante Flores [5], detalló en una entrevista las necesidades que tenía para el desarrollo de una aplicación móvil. Mediante la entrevista realizada, se obtuvo los requerimientos importantes los cuales fueron los siguientes: aplicación móvil con funcionalidad de realidad aumentada, sección para el desarrollo cognitivo y motriz, enfocándose en niños de temprana edad.

Analizando y adjuntando más información sobre lo solicitado por Flores, se calculó la estimación de costo, tiempo y esfuerzo que se llevara a cabo en el desarrollo de la aplicación. Con estos detalles ya expuesto al cliente y con autorización del mismo el desarrollo del aplicativo móvil sería aprobado para su preparación.

La primera versión que el interesado presencio, estaba adecuada a los primeros requerimientos que fueron solicitados, adjuntando varios cambios y requerimientos del cliente se interactuó con 15 versiones, cada una mejorando y acoplando a las exigencias del usuario. La retroalimentación de la versión 14 no llevo al siguiente y último ciclo evolutivo:

#### 5.2.1.1. Comunicación

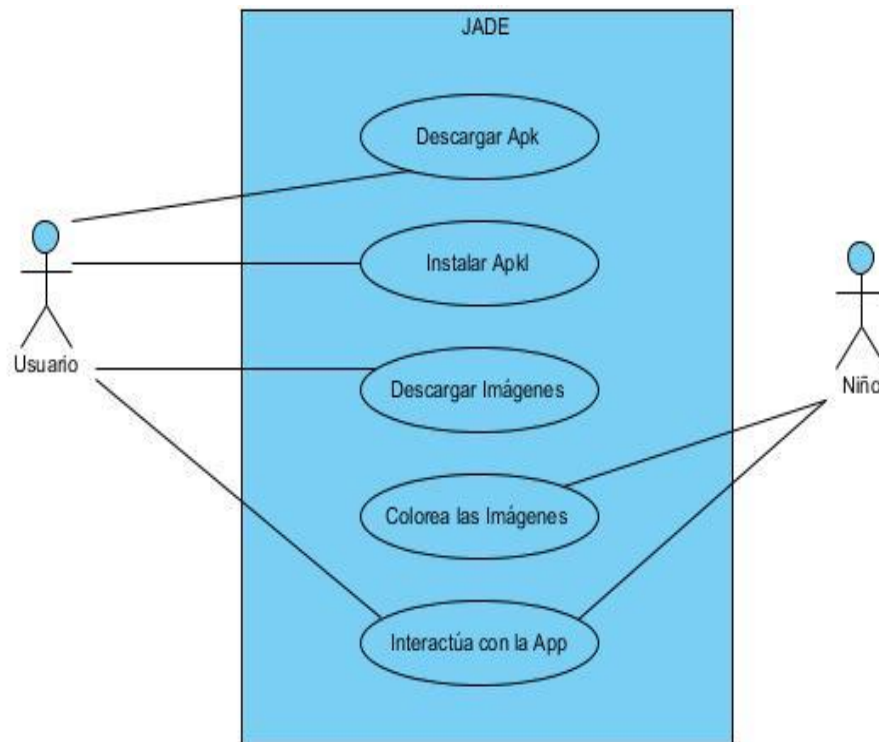
Una lista de funcionalidades que actualmente posee la aplicación móvil es la siguiente:

**Tabla 3:** Lista de funcionalidades del aplicativo móvil.

LISTA DE FUNCIONALIDADES				
Nº	Descripción	Si	No	Observaciones
1	Acceso fácil la página web del App	X		
2	Página web amigable al usuario para las descargas pertinentes (Instalador App, Imágenes para la interacción)	X		
3	Descarga directa desde la página web	X		
4	Descarga directa mediante Código Qr	X		

5	Instalación factible en el dispositivo móvil	X		
6	Apto para plataformas Android superior a versión 6.0	X		
7	Interfaz principal amigable para el usuario	X		
8	Secciones de cognitivdad y motricidad	X		
9	Sección ayuda	X		

Los casos de uso que están actualmente en funcionalidades del aplicativo móvil son los siguientes:



**Imagen 7:** Diagrama General de casos de Uso

### 5.2.1.2. Plan rápido

Aquí se detalla la estimación de tiempo y trabajo que se realizó al principio de la presente propuesta tecnológica.

**Tabla 4:** Valores estándar para estimación de puntos de función (IFPUG)

<i>Tipo/Complejidad</i>	<b>Baja</b>	<b>Media</b>	<b>Alta</b>
(EI) Entrada externa	3 PF	4 PF	6 PF
(EO) Salida externa	4 PF	5 PF	7 PF
(EQ) Consulta externa	3 PF	4 PF	6 PF
(ILF) Archivo lógico interno	7 PF	10 PF	15 PF
(EIF) Archivo de interfaz externo	5 PF	7 PF	10 PF

**Fuente:** International Function Point Users Group

Valoración de los detalles que cumple la Aplicación Móvil desarrollada

- Descarga del Apk desde la página web (EQ 4 PF)
- Descarga del Apk mediante código Qr (EQ 4 PF)
- Instalación del aplicativo móvil (ILF 10 PF)
- Descarga de imágenes para interactuar (EQ 4 PF)
- Interacción con la Aplicación móvil módulo cognitivo (ILF 10 PF)
- Reconocimiento de la decoración de las imágenes (EI 4 PF)
- Interacción con la Aplicación móvil módulo motriz (ILF 10 PF)
- Puntos de función sin ajustar (PFSA): 46

**Tabla 5:** Cálculo de PFSA

<i>Tipo/Complejidad</i>	<b>Baja</b>	<b>Media</b>	<b>Alta</b>	<b>Total</b>
(EI) Entrada externa	3 PF	1 x 4 PF	6 PF	4
(EO) Salida externa	4 PF	0 x 5 PF	7 PF	0
(EQ) Consulta externa	3 PF	3 x 4 PF	6 PF	12
(ILF) Archivo lógico interno	7 PF	3 x 10 PF	15 PF	30
(EIF) Archivo de interfaz externo	5 PF	0 x 7 PF	10 PF	0
			PFSA	46

**Tabla 6:** Calculo del factor de ajuste (PFA)

FACTOR DE AJUSTE	Puntaje
Comunicación de datos	3
Procesamiento distribuido	3
Objetivos de rendimiento	3
Configuración del equipamiento	1
Tasa de transacciones	
Entrada de datos en Línea	1
Interfaz con el usuario	4
Actualizaciones en línea	2
Procesamiento complejo	1
Reusabilidad de código	1
Facilidad de implementación	2
Facilidad de operación	4
Instalaciones múltiples	
Facilidad de cambios	2
Factor de ajuste	27

PFA-Puntos de función ajustado

- $PFA = PFSA * [0,65 + (0,01 \text{ factor de ajuste})]$
- Donde:
  - PFSA: Puntos de función sin ajustar
  - PFA: Puntos de función ajustado

$$PFA = 46 * [0,65 + (0,01 * 27)]$$

$$PFA = 46 * [0,65 + 0,27]$$

$$PFA = 46 * [0,92]$$

$$PFA = 42.32 \rightarrow 42$$

Estimación del esfuerzo requerido por la aplicación

**Tabla 7:** Tabla de estimación de esfuerzo requerido

Lenguaje	Horas PF promedio	Líneas de código por PF
Ensamblador	25	300
COBOL	15	100
Lenguaje 4ta generación	8	20

Fuente: IFPUG

$H/H = PFA * \text{Horas PF promedio}$

$H/H = 27 * 8$

$H/H = 216$  Horas hombre

5 días semanales de trabajo

1 mes = 20 días

$216 / 5 = 43.2$  días de trabajo

$43,2 / 20 = 2,16$  meses para desarrollar el software de lunes a viernes 5 horas diarias.

Calculo del presupuesto del proyecto

Costo = (Desarrolladores \* Duración meses \* sueldos)

Costo = (2 \* 2,16 \* 500)

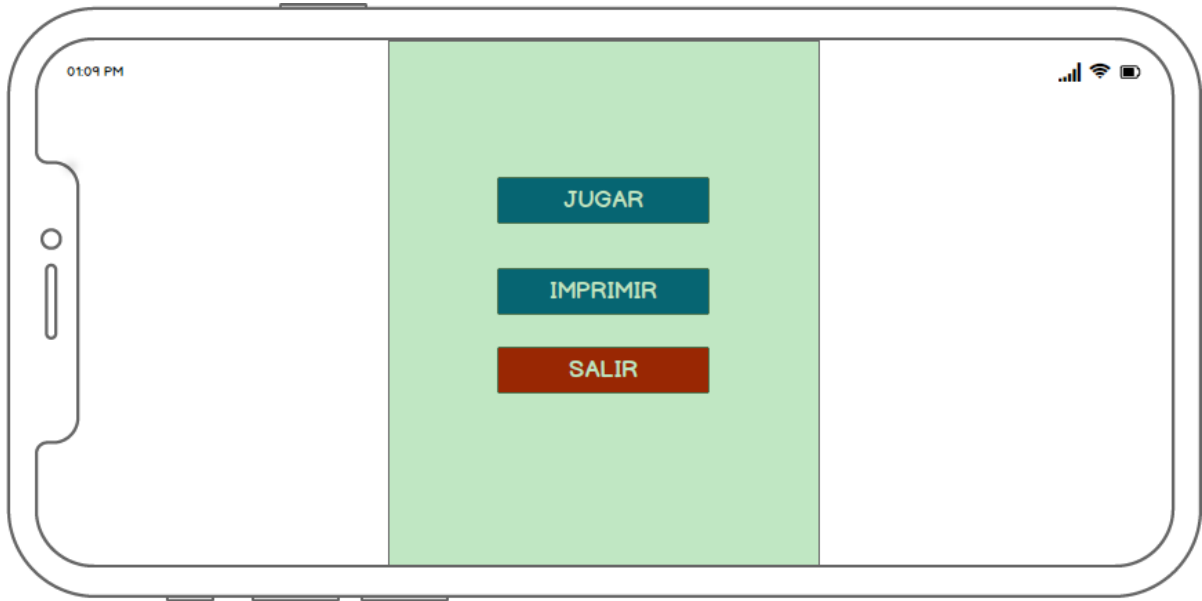
Costo = 2160 dólares americanos

### 5.2.1.3. Modelado diseño rápido

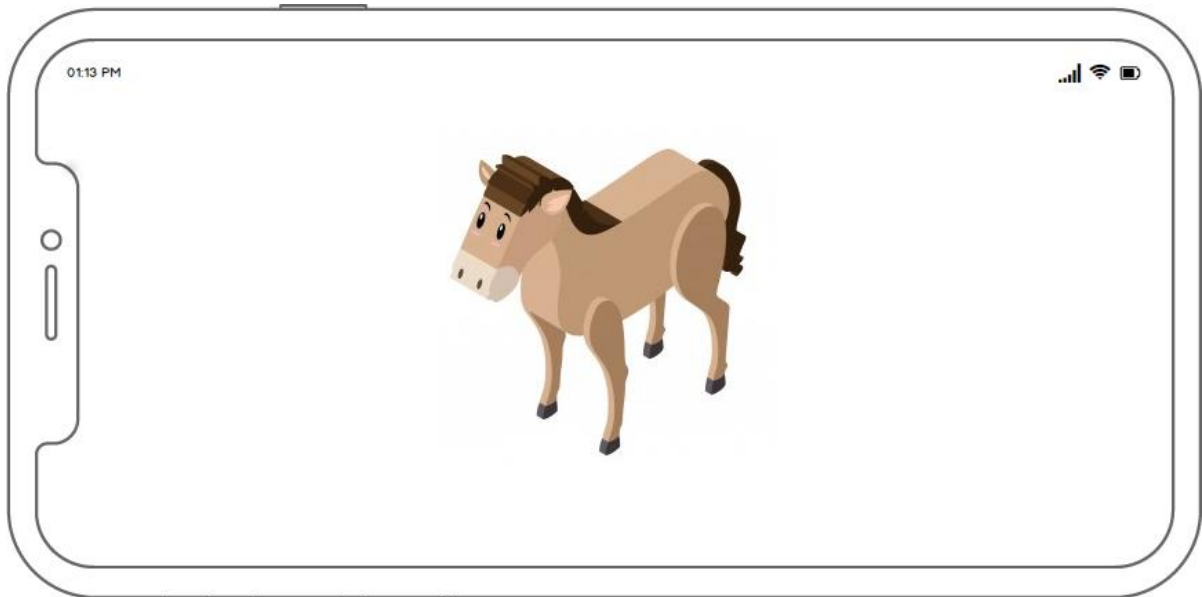
Está basado en el modelado rápido, diagramas de actividades y secuencia.

### 5.2.1.4. Modelado rápido

5.2.1.4.1. Modelado de interfaz



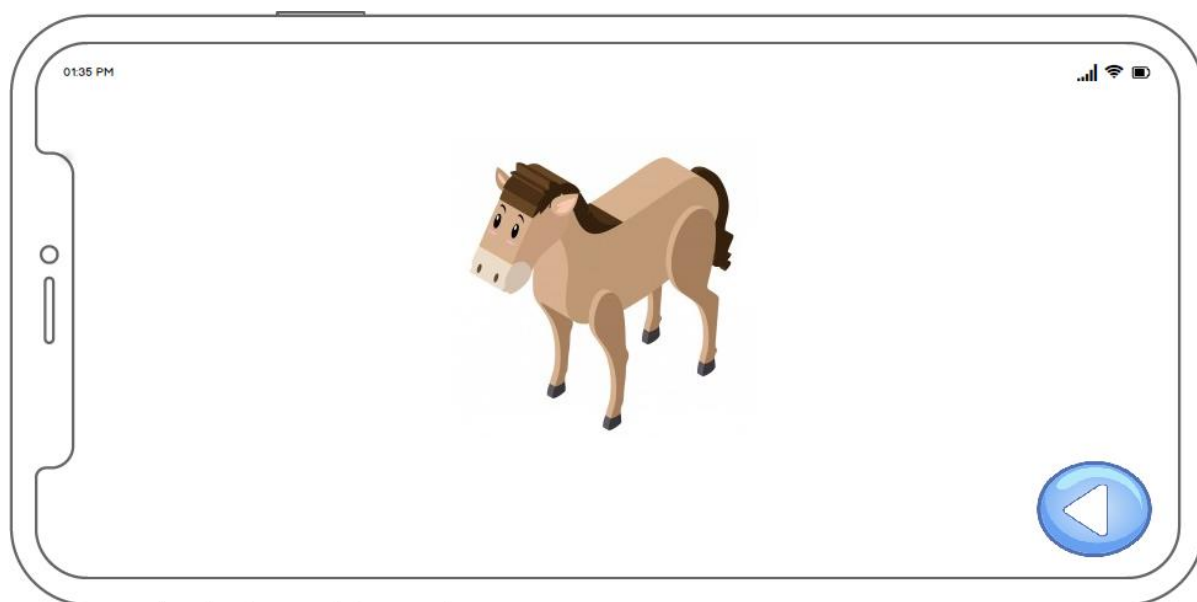
**Imagen 8:** Diseño Interfaz, pantalla principal v.01



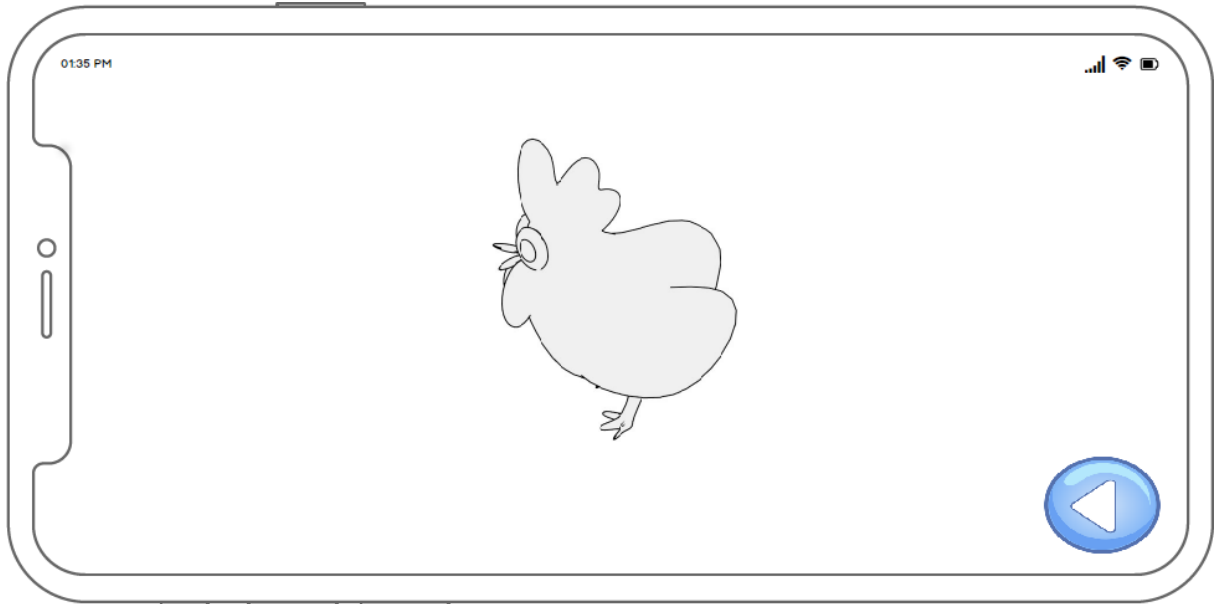
**Imagen 9:** Diseño de Interfaz, desarrollo cognitivov.01



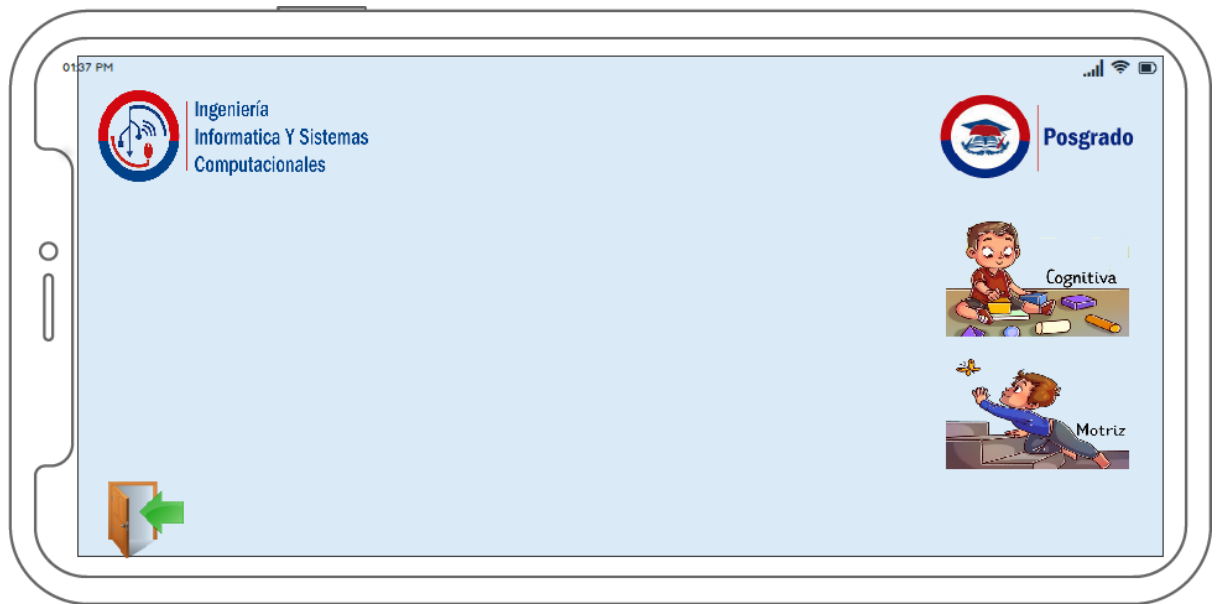
**Imagen 10:** Diseño de Interfaz, pantalla principal v0.6



**Imagen 11:** Diseño de Interfaz, módulo cognitivo v0.6



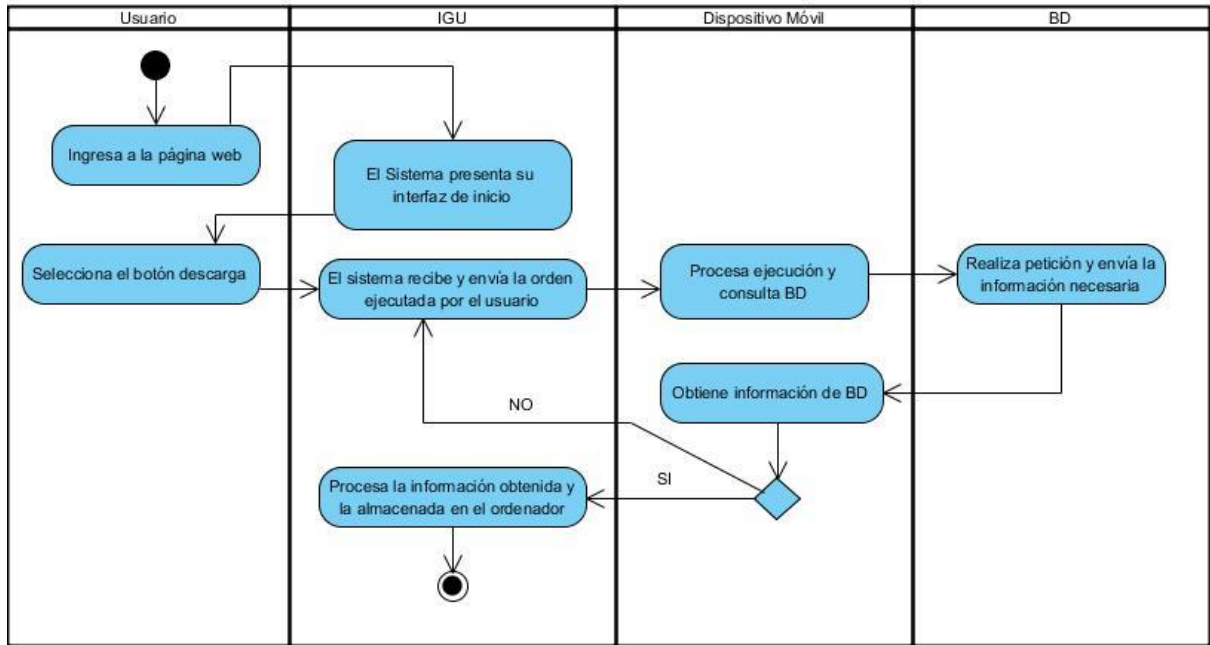
**Imagen 12:** Diseño de Interfaz, módulo motriz v0.6



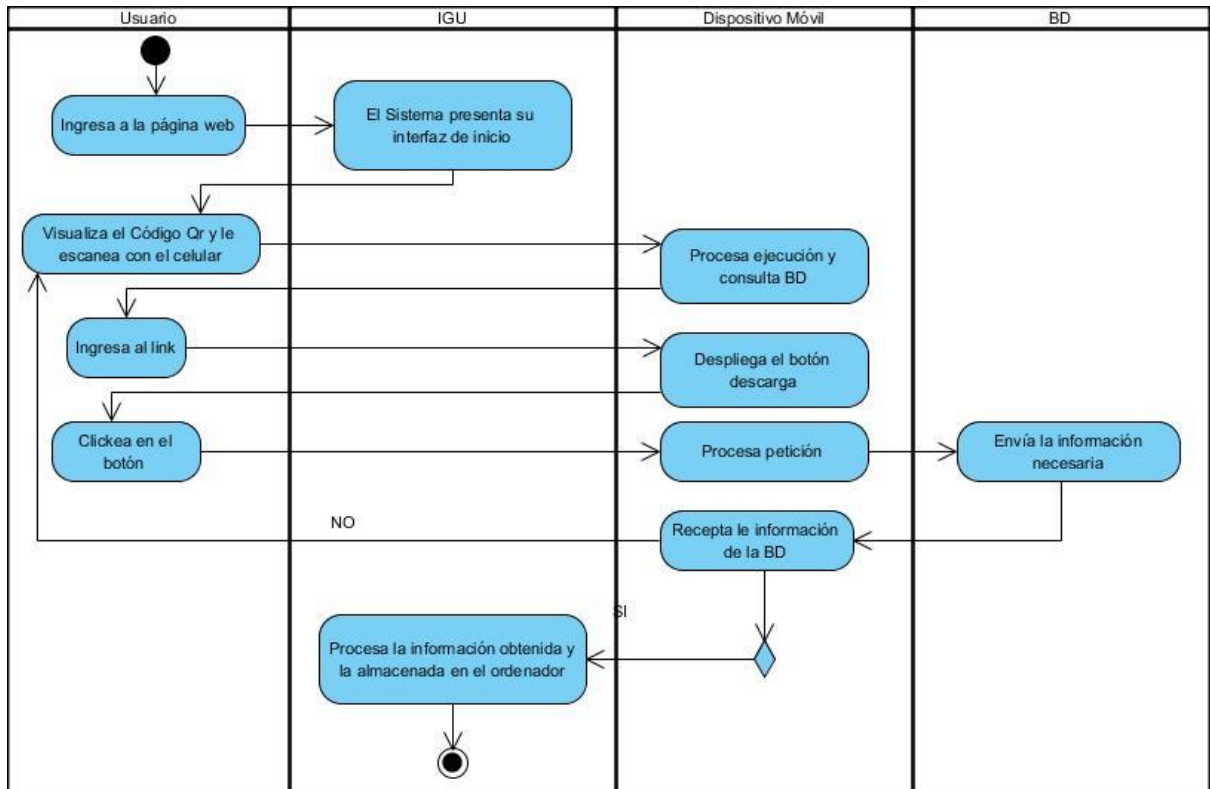
**Imagen 13:** Diseño de Interfaz, pantalla principal v0.9

#### 5.2.1.4.2. Diagrama de actividades

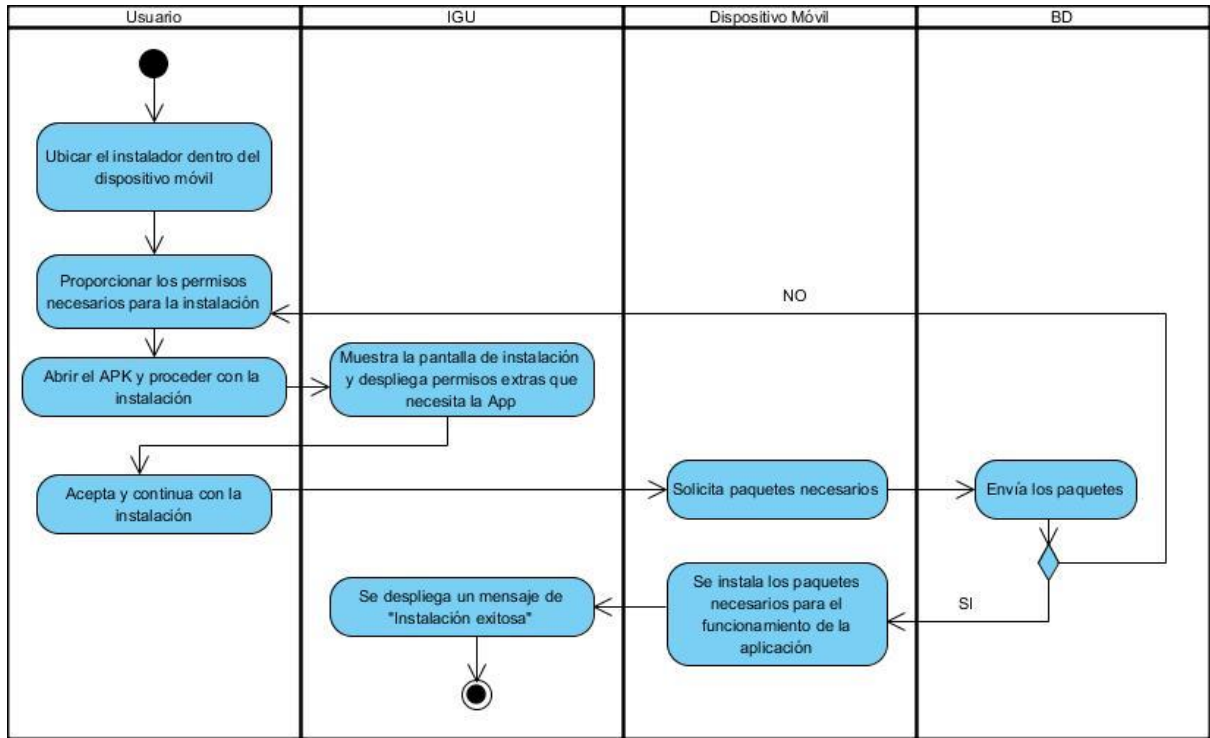




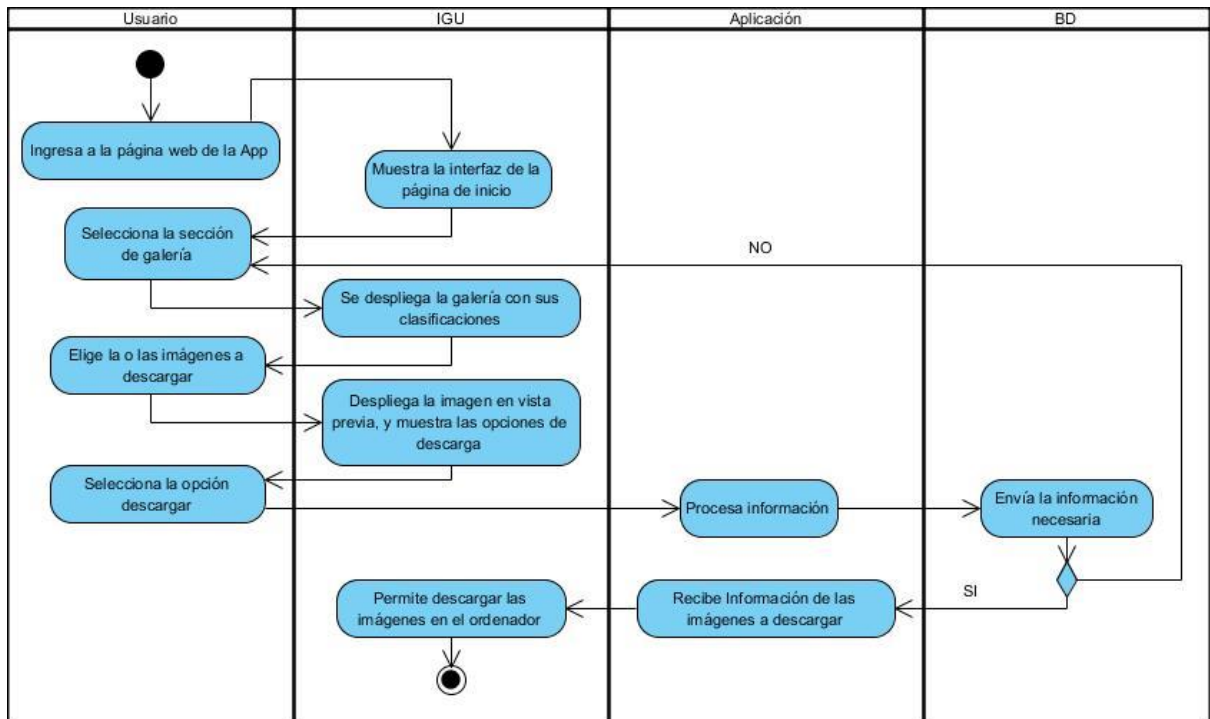
**Imagen 14:** Diagrama de actividad, descarga de App desde la web



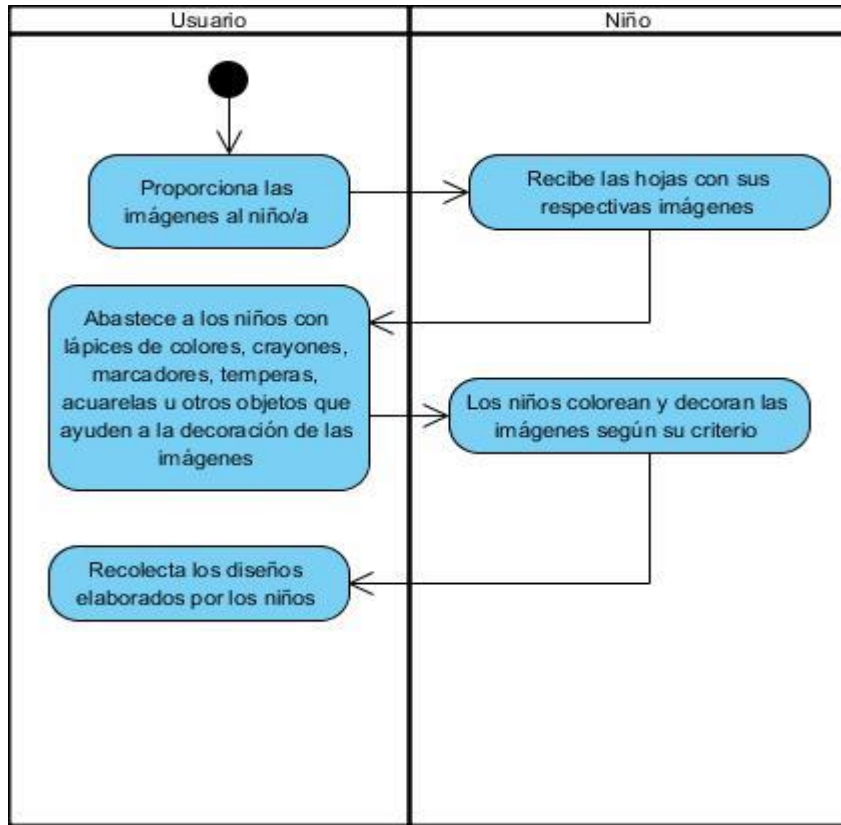
**Imagen 15:** Diagrama de actividad, descarga de App mediante código Qr



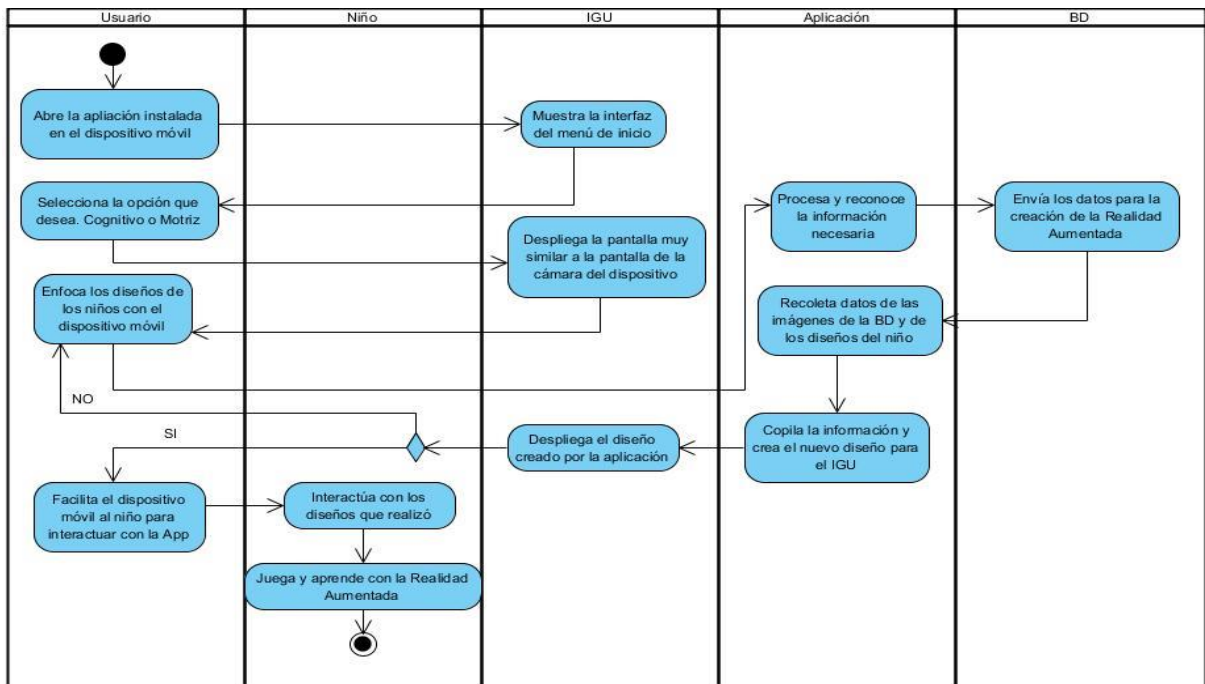
**Imagen 16:** Diagrama de actividad, instalación de la App



**Imagen 17:** Diagrama de actividad, descarga de imágenes

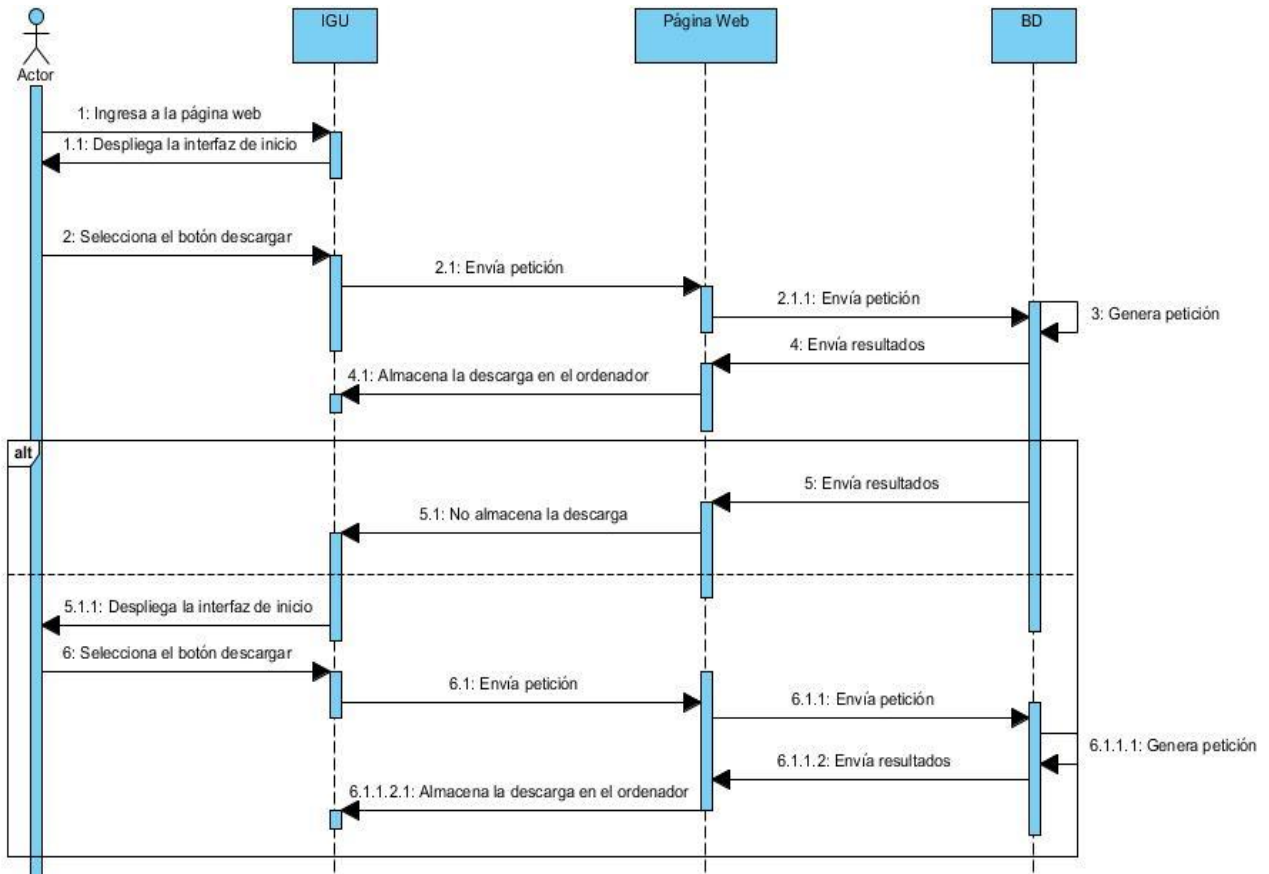


**Imagen 18:** Diagrama de actividad del proceso, colorear imágenes

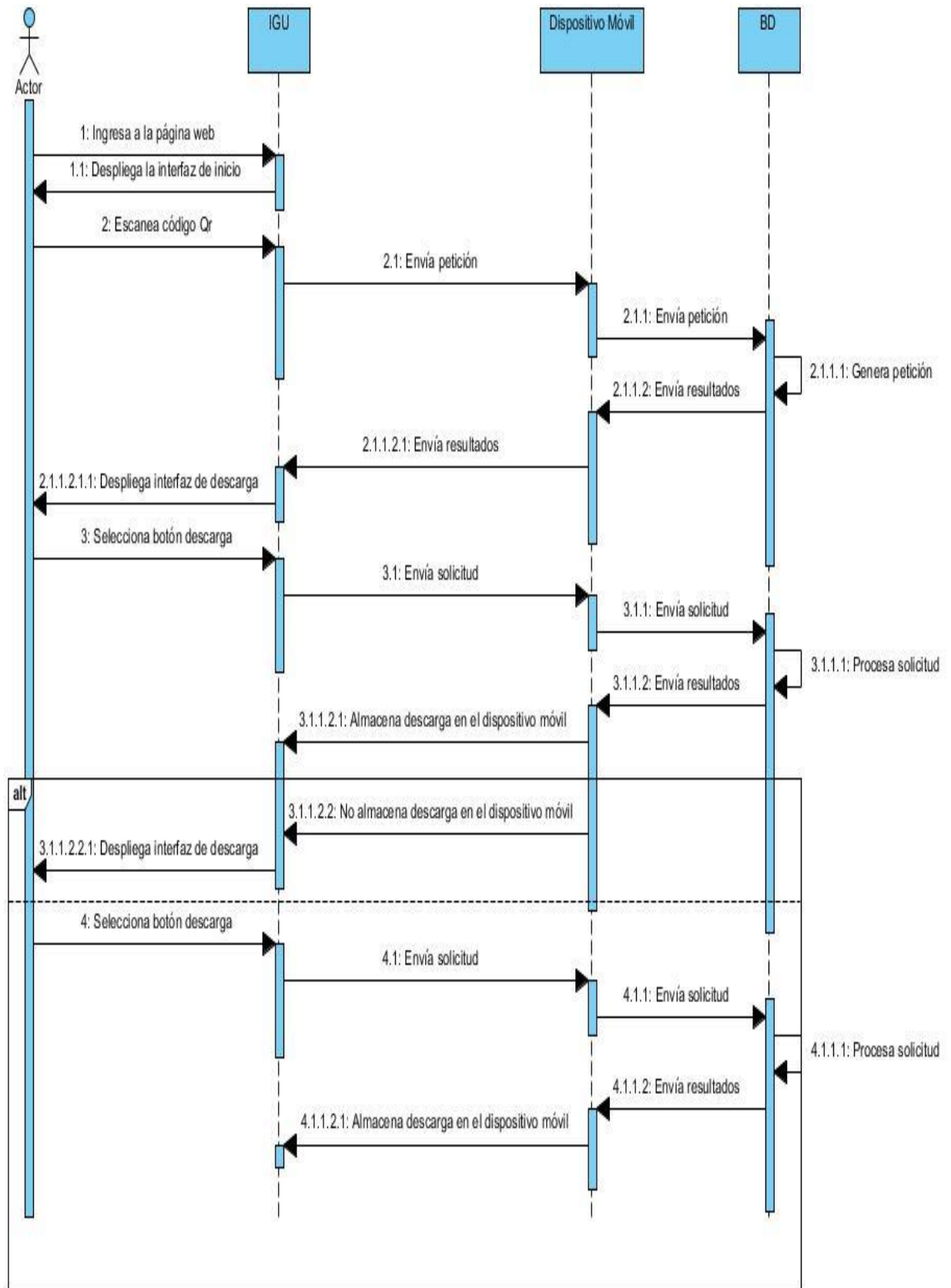


**Imagen 19:** Diagrama de actividad, interactúa con la App

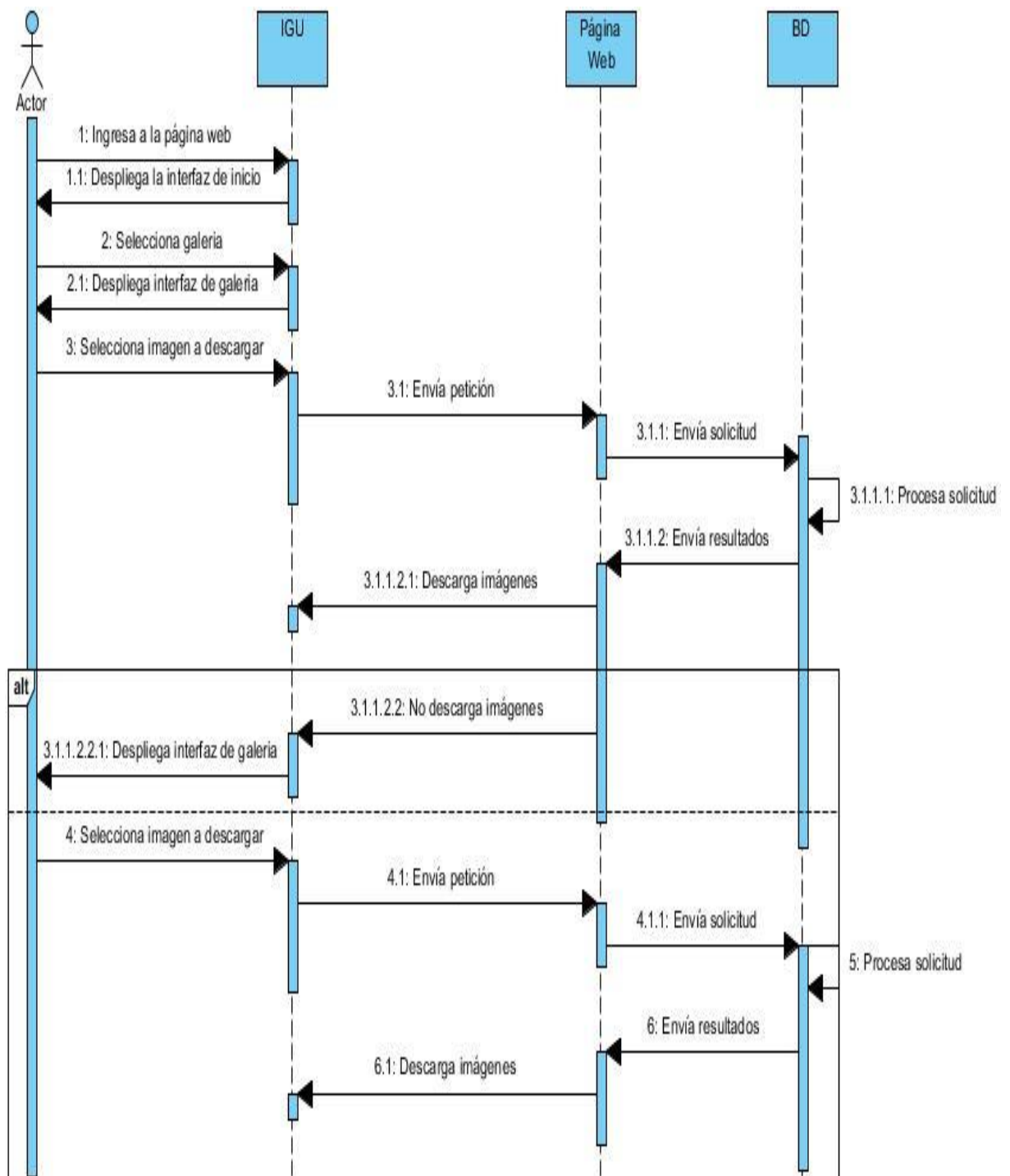
### 5.2.1.4.3. Diagrama de secuencia



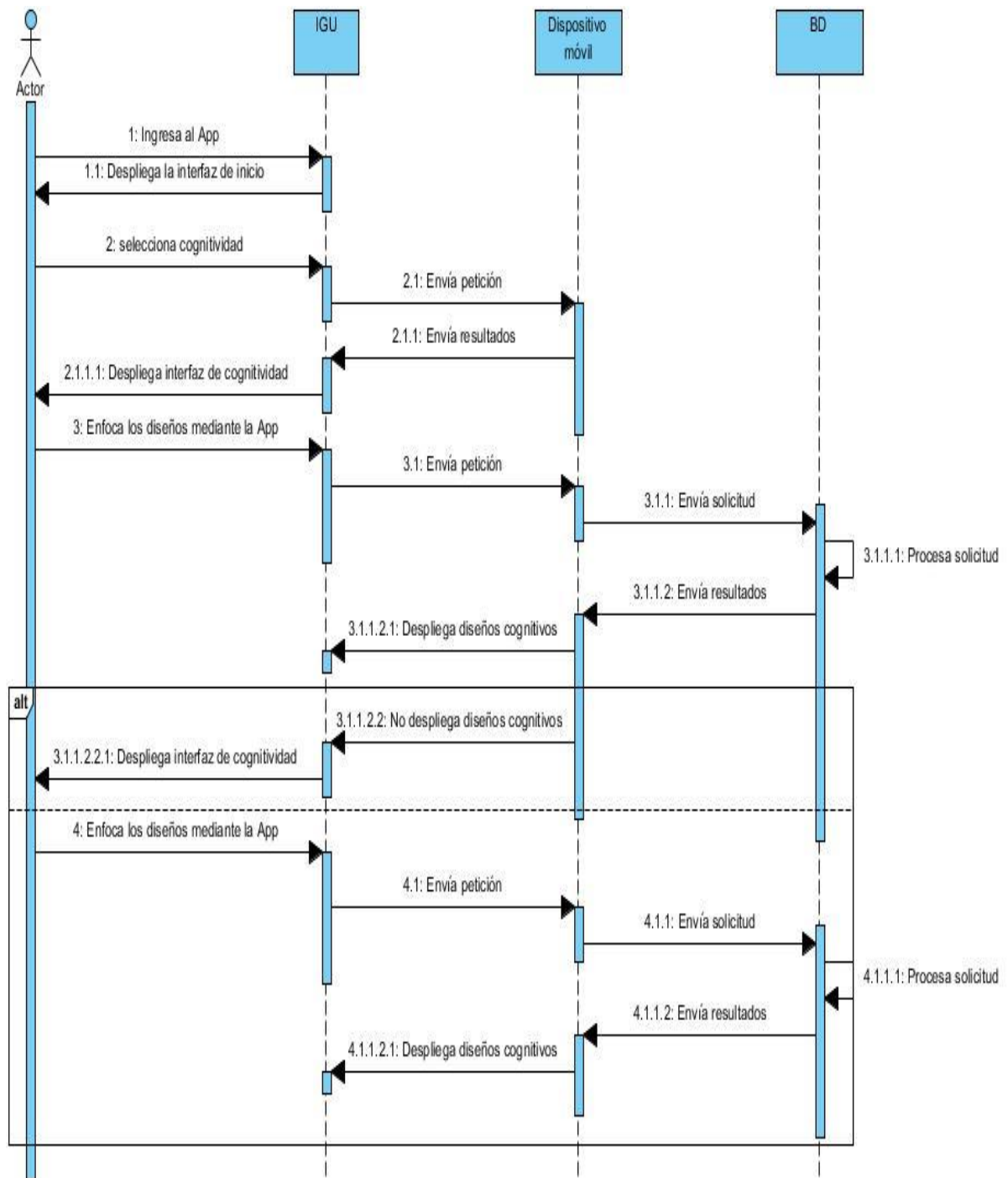
**Imagen 20:** Diagrama de secuencia, descargar Apk desde la Web



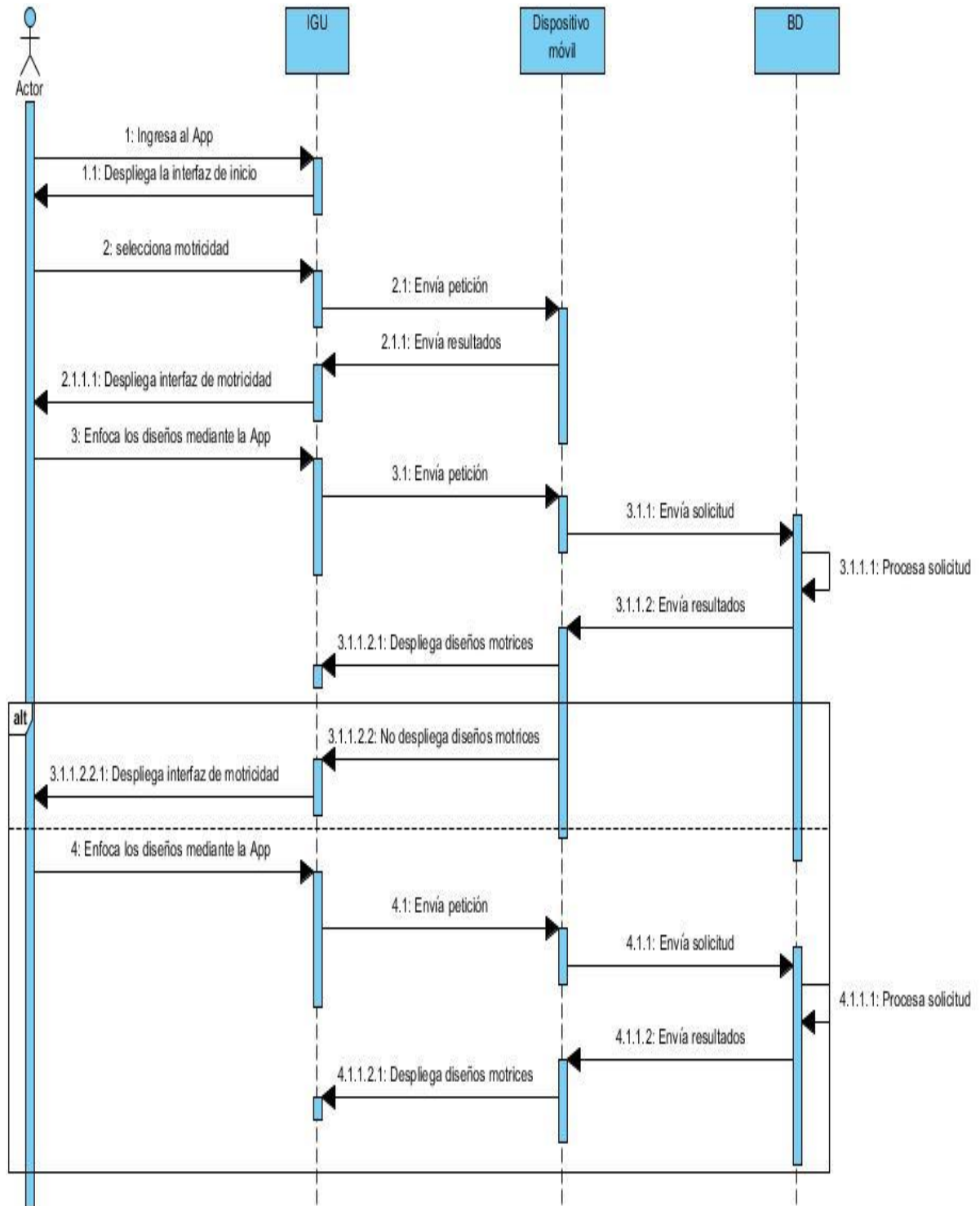
**Imagen 21:** Diagrama de secuencia, descargar desde Qr



**Imagen 22:** Diagrama de secuencia, descargar imágenes



**Imagen 23:** Diagrama de secuencia, interacción cognitivo



**Imagen 24:** Diagrama de secuencia, interacción motriz



### 5.2.1.5. Construcción del prototipo

El prototipo que se muestra construido a continuación, contiene interfaces que están diseñados dentro de nuestra aplicación móvil mismas que permiten el funcionamiento continuo de la misma, las interfaces contenedoras del aplicativo se pueden observar en la imagen 25, 28, 29.

En la imagen 26, 27, se observa cómo se crearon los objetos en 3D, además en la [imagen 32] se observa cómo se construyeron los target, mismos que nos ayudaran en los módulos de la cognitividad y la motricidad.

Se puede observar en la imagen 30, 31, el código de programación que se utilizó para dar movimiento, sonido y pueda ser reconocido mediante nuestra aplicación móvil.



**Imagen 25:** Interfaz principal del App

**Fuente:** De los diseñadores, créditos a: Diseñado por Freepik.

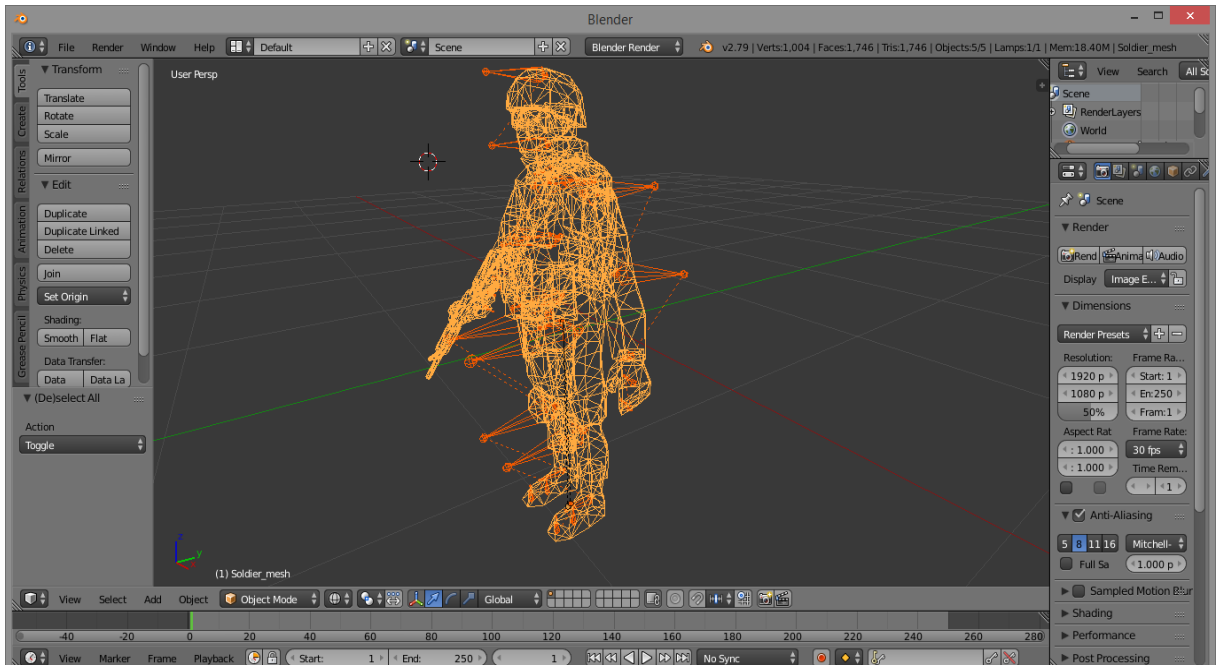


Imagen 26: Diseño cognitivo

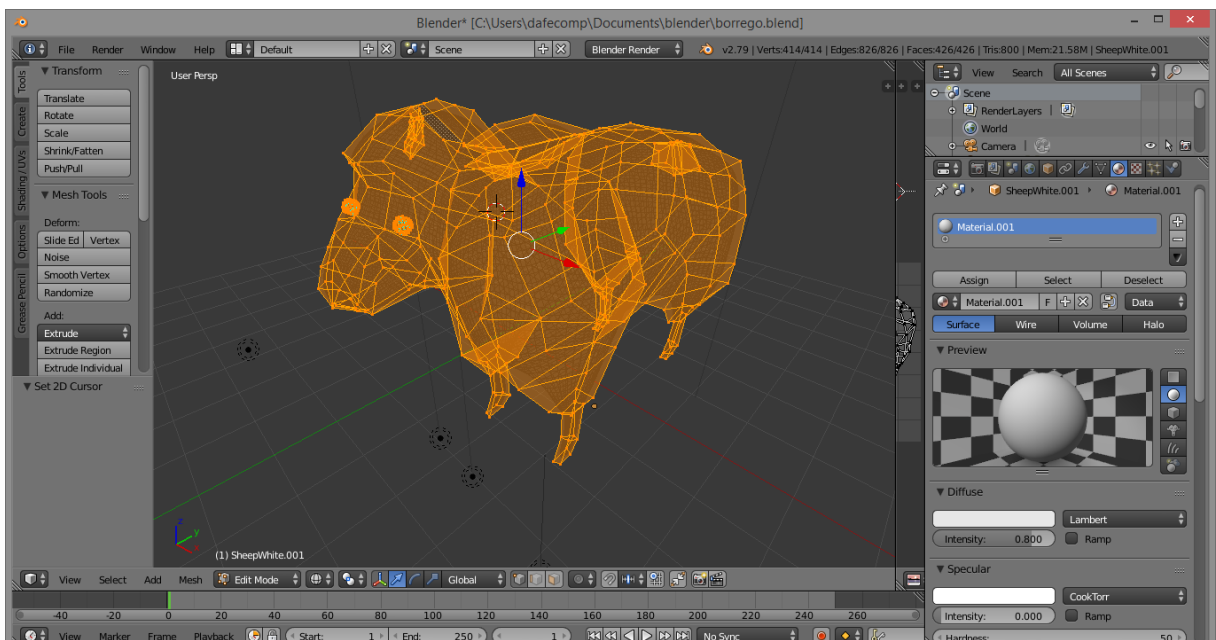


Imagen 27: Diseño motriz



**Imagen 28:** Ayuda, cognitivo



**Imagen 29:** Ayuda, motriz

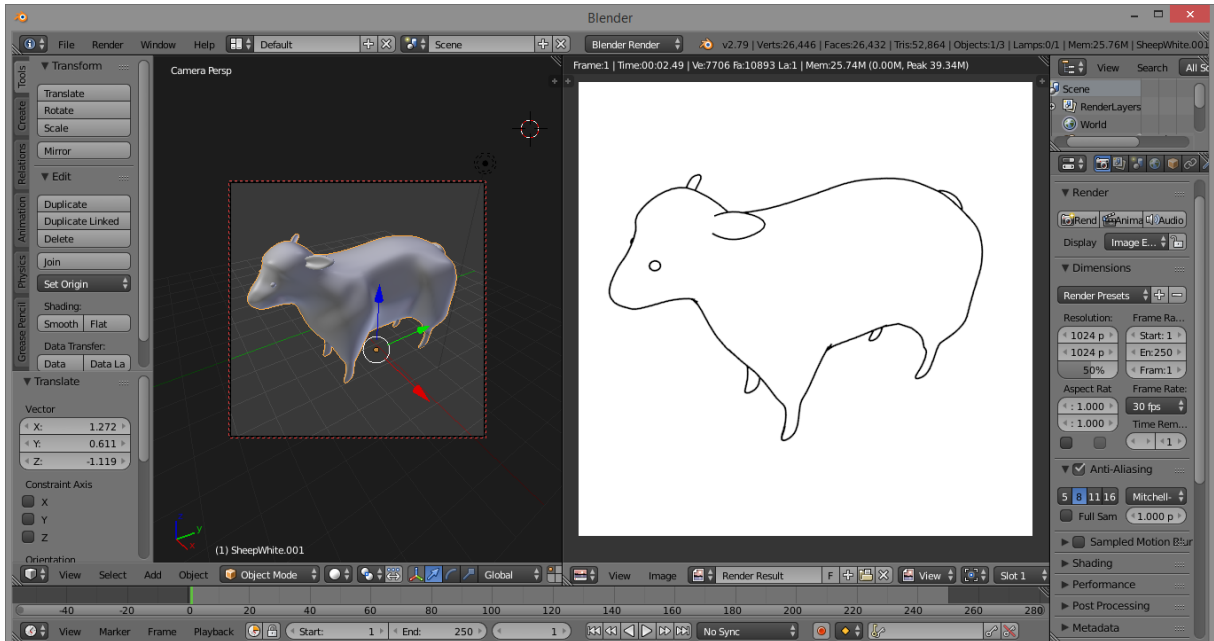
```
color2 - Vuforia.DefaultTrackableEventHandler - OnTrackingFound()
116
117     Debug.Log("Trackable " + mTrackableBehaviour.TrackableName + " found");
118     //Play Sound, IF detect an target
119
120     if (mTrackableBehaviour.TrackableName == "targetCaballitto")
121     {
122         //aqui va el sonido
123         playSound("sounds/Caballo");
124     }
125
126     if (mTrackableBehaviour.TrackableName == "gatito")
127     {
128         //aqui va el sonido
129         playSound("sounds/Gato");
130     }
131
132     if (mTrackableBehaviour.TrackableName == "fresac")
133     {
134         //aqui va el sonido
135         playSound("sounds/fresa");
136     }
137
138     if (mTrackableBehaviour.TrackableName == "uvac")
139     {
140         //aqui va el sonido
141         playSound("sounds/uvac");
142     }
```

Imagen 30: Código scripts sonido

```
color2 - RotarEscenario - Update()
1 using System.Collections;
2 using System.Collections.Generic;
3 using UnityEngine;
4
5 public class RotarEscenario : MonoBehaviour {
6
7     // Use this for initialization
8     void Start () {
9
10    }
11
12    // Update is called once per frame
13    void Update () {
14        transform.Rotate(new Vector3(0, 0.1f, 0));
15    }
16 }
17
```

Salida  
Mostrar salida de: Control de código fuente - GIT

**Imagen 31:** Código scripts movimiento



**Imagen 32:** Creación de targets

5.2.1.6. Desarrollo entrega y retroalimentación

**Tabla 8:** Casos de prueba, descargar App mediante sitio web

Caso de prueba	CP01 - Descargar Apk		
Fecha			
Responsable	Kleber Aimacaña		
Descripción	El usuario tiene la facilidad de acceder a la página web para descargar la (Apk) de la aplicación móvil.		
Condición de ejecución	Ingresar a la página web		
Pasos para descargar el apk.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema permitirá que el usuario pueda ingresar a la página web.</li> <li>2. El usuario tiene que ubicar y seleccionar el botón de descarga el mismo que descargara directamente al ordenador.</li> <li>3. El usuario deberá transferir el Apk mediante un cable USB al teléfono móvil para su instalación.</li> </ol>		
Resultados Esperados		Si	No
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La página web permite la descarga rápida del Apk en el ordenador.</li> <li>2. A través del escaneo del código QR, permite la descarga rápida en el teléfono móvil.</li> </ol>	x	
Evaluación de la prueba	Prueba Superada		

**Tabla 9:** Casos de prueba, descargar App mediante código Qr

Caso de prueba	CP02 - Descargar Apk		
Fecha			
Responsable	Kleber Aimacaña		
Descripción	El usuario deberá tener un lector de código QR instalado en el dispositivo inteligente.		
Condición de ejecución	El usuario deberá tener un dispositivo inteligente con acceso a internet.		
Pasos para descargar el apk.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario ingresa a la página web</li> <li>2. El usuario tendrá que ubicar la imagen QR.</li> <li>3. El usuario tiene que escanear el código QR.</li> <li>4. El Apk se descargara automáticamente en el teléfono móvil.</li> </ol>		
Resultados Esperados		Si	No
	1. A través del escaneo del código QR, este permite la descarga rápida en el teléfono móvil.	x	
Evaluación de la prueba	Prueba Superada		

**Tabla 10:** Casos de prueba, instalar App

Caso de prueba	CP04 - Descargar Imágenes		
Fecha			
Responsable	Kleber Aimacaña		
Descripción	El usuario tiene la opción de descargar las imágenes diseñadas a través de la página web para usarlas con la aplicación móvil.		
Condición de ejecución	El usuario debe ingresar a la aplicación web.		
Pasos para descargar imágenes.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario debe ingresar a la parte de galería que se encuentra en la página web</li> <li>2. El usuario encontrara las categorías de las imágenes que permite utilizar la aplicación móvil.</li> <li>3. El usuario tiene que elegir una o varias imágenes que dese utilizar.</li> <li>4. Las imágenes se descargaran directamente al ordenador.</li> <li>5. El usuario debe abrir e imprimir las imágenes.</li> </ol>		
Resultados Esperados		Si	No
	1. El sistema permite descargar las imágenes de manera correcta	x	
	2. las imágenes son claras y con rasgos precisos.	x	
Evaluación de la prueba	Prueba Superada		

**Tabla 11:** Casos de prueba, descargar imágenes

Caso de prueba	CP03 - Instalar Apk		
Fecha			
Responsable	Kleber Aimacaña		
Descripción	Instalar el Apk en el celular móvil para poder utilizar e interactuar con la aplicación móvil.		
Condición de ejecución	Tener descargado la Apk y lista en el celular para su instalación.		
Pasos para instalar el apk.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario debe ubicar la Apk que se encuentre en el dispositivo inteligente</li> <li>2. El usuario deberá proporcionar los permisos necesarios de la instalación en las configuraciones del celular.</li> <li>3. El usuario debe abrir la Apk y proceder con la instalación pertinente.</li> <li>4. El usuario tiene que aceptar los permisos que requiere la aplicación móvil para su instalación.</li> <li>5. La instalación culmina satisfactoriamente y el usuario puede ingresar desde su dispositivo móvil a la App.</li> </ol>		
Resultados Esperados		Si	No
	3. El instalador se ejecutó de manera correcta en el dispositivo móvil.	x	
	4. La interfaz y los iconos de la aplicación móvil son amigables con el usuario.	x	
Evaluación de la prueba	Prueba Superada		

**Tabla 12:** Casos de prueba, colorear imágenes

Caso de prueba	CP05 - Colorear imágenes		
Fecha			
Responsable	Kleber Aimacaña		
Descripción	El niño tiene la oportunidad de colorear las imágenes.		
Condición de ejecución	Tener las imágenes impresas en papel común.		
Pasos para colorear imágenes.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El niño o niña debe colorear las imágenes que el usuario le entrego.</li> <li>2. El niño o niña puede utilizar lápices de colores, crayones, marcadores, temperas, acuarelas, u otros objetos que ayuden a la decoración de las imágenes.</li> </ol>		
Resultados Esperados		Si	No
	1. El niño reconoce los objetos mostrados en el papel común impreso.	x	
Evaluación de la prueba	Prueba Superada		



**Tabla 13:** Casos de prueba, interactúa con la App módulo cognitivo

Caso de prueba	CP06 - Interactúa con la App.		
Fecha			
Responsable	Kleber Aimacaña		
Descripción	El usuario y niño visualizan los diseños con realidad aumentada.		
Condición de ejecución	Tener las imágenes decoradas o coloreadas.		
Pasos para interactuar con la App	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario debe ingresar a la aplicación móvil y seleccionar la opción cognitividad.</li> <li>2. La aplicación móvil abrirá una nueva ventana la misma que será muy similar a la ventana de la cámara.</li> <li>3. El usuario deberá enfocar la imagen a mostrar en la realidad aumentada.</li> <li>4. El niño visualizara la animación de audio y video que dispone cada imagen con sus características.</li> </ol>		
Resultados Esperados		Si	No
	1. En la cognitividad se mostraron los sonidos claros de los animales, frutas y profesiones.	x	
	2. En la cognitividad se mostraron los movimientos precisos de los animales, frutas y profesiones.	x	
Evaluación de la prueba	Prueba Superada		

**Tabla 14:** Casos de prueba, interactúa con la App módulo motricidad

Caso de prueba	CP07 - Interactúa con la App.		
Fecha			
Responsable	Kleber Aimacaña		
Descripción	El usuario y niño visualizan los diseños con realidad aumentada.		
Condición de ejecución	Tener las imágenes decoradas o coloreadas.		
Pasos para interactuar con la App	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario debe ingresar a la aplicación móvil y seleccionar la opción motricidad.</li> <li>2. La aplicación móvil abrirá una nueva ventana la misma que será muy similar a la ventana de la cámara.</li> <li>3. El usuario deberá enfocar con la cámara la imagen decorada por el niño.</li> <li>4. El niño visualizara su decoración en realidad aumentada mediante la aplicación móvil.</li> </ol>		
Resultados Esperados		Si	No
	1. En la motricidad se mostraron los gráficos decorados por el niño en el papel común a través de la aplicación móvil.	x	
Evaluación de la prueba	Prueba Superada		

Con las pruebas ya realizadas, aquí evidenciando con los casos de prueba la aplicación móvil se encuentra terminada, en caso que el principal interesado necesite hacer nuevas actualizaciones los programadores deben reanudar su trabajo tomando en cuenta el prototipo evolutivo que se ha venido trabajando desde el inicio de esta propuesta tecnológica.



### 5.3. Análisis de las fichas de cotejo CDI

Tabla 15: Resultados de la tabla de cotejo, sin usar la App.

Grupo: Los Angelitos		Uso la App:				N°. De niños y niñas: 09					
N°	Nombre y Apellido de los niños	Contenido para desarrollar las destrezas									
		Identifica los animales y sus sonidos (8)		Identifica las profesiones (4)		Identifica frutas (8)		Identifica correctamente los elementos (6)		Muestra el niño/niña interés en la App	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	Basantes Josué	8	0	1	3	6	2	5	1	-	-
2	Caiza Mateo	7	1	2	2	7	1	4	2	-	-
3	Cando Joao	7	1	3	1	7	1	5	1	-	-
4	Guanina Evelyn	6	2	3	1	7	1	5	1	-	-
5	Guanoluisa Matías	7	1	4	0	6	2	4	2	-	-
6	Guanoluisa Sarafí	5	3	4	0	5	3	3	3	-	-
7	Oña Luciana	6	2	3	1	6	2	5	1	-	-
8	Perlasa Misael	7	1	2	2	7	1	4	2	-	-
9	Sinchiguano Valeria	6	2	3	1	7	1	4	2	-	-
10											

**Tabla 16:** Resultados de la tabla de cotejo al utilizar la App.

Grupo: Los Angelitos		Uso la App: <u>SI</u> NO				N°. De niños y niñas: 09					
N°	Nombre y Apellido de los niños	Contenido para desarrollar las destrezas									
		Identifica los animales y sus sonidos (8)		Identifica las profesiones (4)		Identifica frutas (8)		Identifica correctamente los elementos (6)		Muestra el niño/niña interés en la App	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	Basantes Josué	8	0	3	1	7	1	6	0	X	
2	Caiza Matheo	8	0	3	1	7	1	5	1	X	
3	Cando Joao	7	1	4	0	8	0	6	0	X	
4	Guanina Evelyn	8	0	4	0	7	1	6	0	X	
5	Guanoluisa Matias	8	0	4	0	7	1	6	0	X	
6	Guanoluisa Saraí	6	2	3	1	7	1	6	0		X
7	Oña Luciana	7	1	4	0	8	0	6	0	X	
8	Perlase Misael	7	1	3	1	7	1	6	0	X	
9	Sinchiguano Valeria	8	0	4	0	8	0	6	0	X	
10											

Los resultados no deben sobrepasar >0.6 o >0.8 y para ello se utiliza el método Alfa de Cronbach donde es indispensable utilizar la siguiente formula:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum Vi}{Vt} \right]$$

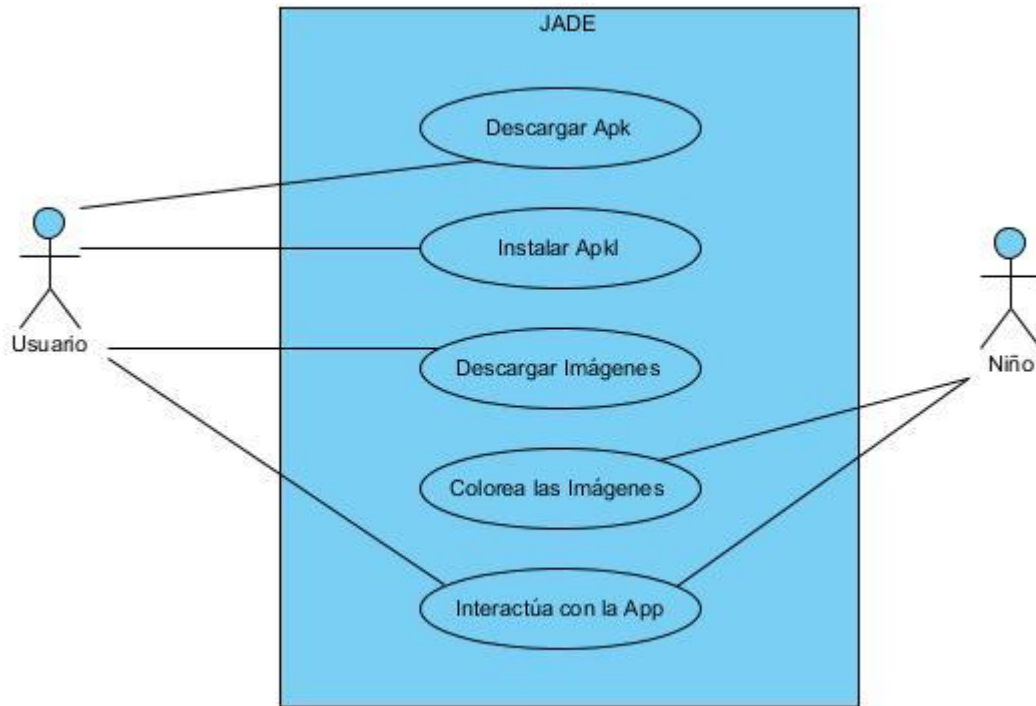
- K: número de ítems
- Vi: Varianza independiente
- Vt: Varianza total

**Tabla 17:** Tabla, alfa de cronbach

N°	Nombre y Apellido de los niños	Identifica los animales y sus sonidos (8)	Identifica las profesiones (4)	Identifica frutas (8)	Identifica correctamente los elementos (6)			
		SI	SI	SI	SI	Total	K	4
1	Basantes Josué	8	4	8	6	26	$\sum Vi$	0,77
2	Caiza Mateo	7	3	7	5	22	Vt	1,50
3	Cando Joao	7	4	8	6	25		
4	Guanina Evelyn	8	4	7	6	25	Sección 1	1,33
5	Guanoluisa Matías	8	4	7	6	25	Sección 2	0,49
6	Guanoluisa Saraí	7	3	8	6	24	Absoluto S2	0,49
7	Oña Luciana	8	4	8	6	26		
8	Perlas Misael	7	4	7	6	24	$\alpha$	<b>0,65</b>
9	Sinchiguano Valeria	7	4	8	6	25		
	Varianza	0,25	0,17	0,25	0,10			

Según los resultados que son 0,65 con el método Alfa de Cronbach el aplicativo móvil es apto para que pueda ser implementado en los CDI de la parroquia Eloy Alfaro. Con los análisis favorables se puede finalizar que el aplicativo móvil está cumpliendo con los requisitos planteados y que es un material didáctico tecnológico que ayudara al desarrollo de las habilidades en los niños de temprana edad.

#### 5.4. Diagrama de casos de uso



**Imagen 33:** Diagrama General de casos de Uso

#### 5.5. A detalle de casos de uso

**Tabla 18:** A detalle de casos de uso, descarga al ordenador.

CU01	Descargar Apk
Descripción	El usuario tiene la facilidad de acceder a la página web para descargar la (Apk) de la aplicación móvil.
Actor	Usuario
Precondición-	Ingresar a la página web
Flujo principal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema permitirá que le usuario pueda ingresar a la aplicación web.</li> <li>2. El Usuario tiene que ubicar y seleccionar el botón de descarga el mismo que descargará directamente en el ordenador.</li> <li>3. Finalmente el usuario debe transferir el Apk mediante el cable USB al teléfono móvil para su instalación.</li> </ol>
Flujo Alternativo 1	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. El usuario ingresa a la página web.</li> <li>5. El usuario tendrá que ubicar la imagen QR.</li> <li>6. El usuario tiene que escanear el código QR.</li> <li>7. Al abrir el link se desplegará el Apk para descargar en el teléfono móvil.</li> <li>8. Si el link no se abre regresar al paso 6.</li> <li>9. Y la aplicación se descargará directamente en el celular.</li> </ol>
Post Condición	Apk Lista para instalar.

**Tabla 19:** A detalle de casos de uso, instalación de la App

CU02	<b>Instalar Apk</b>
Descripción	Instalar el Apk en el celular móvil para poder utilizar e interactuar la aplicación móvil.
Actor	Usuario
Precondición-	Tener descargado la Apk y lista en el celular para su instalación.
Flujo principal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario debe ubicar la Apk que se encuentra en el dispositivo móvil.</li> <li>2. El usuario deberá proporcionar los permisos necesarios de instalación en las configuraciones del celular.</li> <li>3. El usuario debe abrir la Apk y proceder con la instalación pertinente.</li> <li>4. El usuario tiene que aceptar los permisos que requiere la aplicación móvil para su instalación.</li> <li>5. Si la instalación falla debe el usuario regresar al paso 2.</li> <li>6. La instalación culmina satisfactoriamente y el usuario puede ingresar desde su dispositivo móvil a la App.</li> </ol>
Post Condición	El usuario podrá usar la aplicación móvil a su gusto

**Tabla 20:** A detalle de casos de uso, descarga de imágenes

CU03	<b>Descargar Imágenes</b>
Descripción	El usuario tiene la opción de descargar las imágenes diseñadas a través de la página web para usarlas con la aplicación móvil.
Actor	Usuario
Precondición-	El usuario debe ingresar a la aplicación web.
Flujo principal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario debe ingresar a la parte de galería que se encuentra en la página web.</li> <li>2. El usuario encontrará las categorías de las imágenes que permite utilizar la aplicación móvil.</li> <li>3. El usuario tiene que elegir una o varias imágenes que desee utilizar.</li> <li>4. Las imágenes se descargaran directamente al ordenador.</li> <li>5. Si las imágenes no se descargan el usuario debe actualizar la página web y regresar al paso 1.</li> <li>6. El usuario debe abrir e imprimir las imágenes.</li> </ol>
Post Condición	El niño podrá colorear las imágenes.

**Tabla 21:** A detalle de casos de uso, colorear imágenes

CU04	<b>Colorear Imágenes</b>
Descripción	El niño tiene la oportunidad de colorear las imágenes.
Actor	Niño.
Precondición-	Tener las imágenes impresas en papel común.
Flujo principal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El niño o niña debe colorear las imágenes que el usuario le entregó.</li> <li>2. El niño o niña puede usar lápices de colores, crayones, marcadores, temperas, acuarelas u otros objetos que ayuden a la decoración de las imágenes.</li> </ol>
Post Condición	El niño podrá visualizar lo coloreado.

**Tabla 22:** A detalle de casos de uso, interactúa con la App

CU05	Interactúa con la App
Descripción	El usuario y niño visualizan los diseños con realidad aumentada.
Actor	Usuario, Niño.
Precondición-	Tener las imágenes decoradas o coloreadas.
Flujo principal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Al terminar de colorear el niño el usuario debe ingresar a la aplicación móvil y seleccionar la opción de motricidad.</li> <li>2. Al instante la aplicación móvil abrirá un la nueva ventana la misma que será muy similar a la ventana de la cámara.</li> <li>3. El usuario debe enfocar con la cámara la imagen decorada por el niño.</li> <li>4. El aplicativo móvil reconocerá el diseño y la decoración.</li> <li>5. Si el aplicativo móvil no reconoce la imagen el usuario debe enfocar bien la imagen con la cámara y tendrá que regresar al paso 3.</li> <li>6. El niño podrá visualizar su decoración en realidad aumentada mediante la aplicación móvil.</li> </ol>
Flujo Alternativo 1	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. El usuario debe ingresar a la aplicación móvil y seleccionar la opción de cognitivdad.</li> <li>8. Al instante la aplicación móvil abrirá un la nueva ventana la misma que será muy similar a la ventana de la cámara.</li> <li>9. El usuario debe enfocar con la cámara la imagen de cognitivdad descargada desde la página web oficial.</li> <li>10. El aplicativo móvil reconocerá el diseño.</li> <li>11. Si el aplicativo móvil no reconoce la imagen el usuario debe enfocar bien la imagen con la cámara y tendrá que regresar al paso 3.</li> <li>12. El niño podrá visualizar la animación de audio y video que dispone de cada imagen según sus características.</li> </ol>
Flujo Alternativo 2	<ol style="list-style-type: none"> <li>13. El usuario debe enfocar con la cámara la imagen decorada por el niño.</li> <li>14. El aplicativo móvil reconocerá el diseño y la decoración.</li> <li>15. Si el aplicativo móvil no reconoce la imagen el usuario debe enfocar bien la imagen con la cámara y tendrá que regresar al paso 3.</li> <li>16. Después de haber repetido el proceso desde el paso 3, y aun así no lograr interactuar con la realidad aumentada se recomienda regresar al proceso anterior, tomando en cuenta que no se debe cubrir con la decoración las líneas del contorno de las imágenes.</li> </ol>
Post Condición	El niño desarrollará la motricidad en sus manos por medio de la motivación virtual.

## 6. PRESUPUESTO Y ANÁLISIS DE IMPACTOS

### 6.1. Presupuesto

#### 6.1.1. Gastos directos

Los gastos directos son identificables los cuales son necesarios para el desarrollo del proyecto, están constituidos por la materia prima, estos gastos están estipulados según el tamaño y tiempo de producción que necesite el producto para su ejecución con la sociedad.

**Tabla 23:** Costos directos

Detalle	Tipo de recurso	Cantidad	Precio por unidad	Costo Directo
Dominio	Hosting	1	15	15
Cursos	Online y 3Ds Max	2	300	600
Implementación de Hardware	Tarjeta RAM 8 GB	1	70	70
Anillados	Presentación de Documentación	4	1.50	6
Internet	Acceso por horas	216	0.60	129,60
Impresiones	Presentación de documentación	350	0.03	10,50
Total				831,10

#### 6.1.2. Gastos indirectos

Estos costos son no identificables pero a la vez son necesarios para realizar la actividad productiva del desarrollo de la aplicación móvil.

**Tabla 24:** Costos Indirectos

Detalle	Tipo de recurso	Cantidad	Precio por unidad	Costo Indirecto
Transporte	Diario ida y vuelta	44	0.60	26,40
Alimentación	Almuerzos	44	2.25	99
Sueldos	Desarrolladores	2	1.080	2.160
Total				<b>2.285,40</b>

### 6.1.3. Total de gastos

**Tabla 25:** Total de costos

<b>Total de costos</b>	
Costos directos	831,10
Costos Indirectos	2.285,4
<b>Total de costos</b>	<b>3.116,5</b>

## 6.2. Análisis de impactos

### 6.2.1. Impacto tecnológico

El presente proyecto está desarrollado mediante programación para dispositivos móviles, lo que hace posible ejecutar su funcionamiento principal el cual es ayudar en el desarrollo cognitivo y motriz en niños de 2 a 3 años de edad de los CDI de la parroquia Eloy Alfaro del ciudad de Latacunga, la aplicación móvil debe ser usa un máximo de 5 minutos al día, por 3 días a la semana siempre con la supervisión de un adulto, con esto se espera obtener resultados positivos en los niños de los CDI con su desarrollo cognitivo y motriz por medio del uso de tecnología con realidad aumentada para fines académicos positivos.

### 6.2.2. Impacto social

La sociedad se encuentra en un estado que usa las aplicaciones móviles solo para satisfacer las necesidades individuales como entretenimiento, compras, redes sociales, etc., los estudiantes de la carrera de ingeniería en informática y sistemas computacionales tienen el objetivo de implementar a la sociedad una aplicación con fines educativos, esta ayudará a niños de 2 a 3 años de edad que se encuentren en los establecimientos del gobierno (CDI) a impulsar el desarrollo cognitivo y motriz por medio de la tecnología de realidad aumentada.



## **7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **7.1. Conclusiones**

- Mediante la investigación bibliográfica realizada se pudo determinar que los contenidos de los módulos desarrollados para la aplicación móvil, tanto el cognitivo como el motriz, son los adecuados para niños de dos a tres años de edad; además permitió establecer las herramientas, modelos y técnicas de desarrollo a utilizar durante el proceso de construcción de la aplicación.
- De igual forma el modelo Prototipo Evolutivo permitió establecer las estrategias de desarrollo adecuadas para el tipo de aplicación que se pretendía, el usuario estuvo permanentemente evaluando el trabajo y autorizando el avance y evolución del mismo, hasta obtener el producto final listo para desplegarse.
- Actualmente el aplicativo móvil se encuentra en producción en el CDI “Gotita de Amor San Felipe” de la parroquia Eloy Alfaro de la ciudad de Latacunga, de lo que se puede observar, incidió positivamente debido que tanto los tutores como los niños, están motivados con el uso de esta herramienta de aprendizaje, por lo que se puede concluir que se ha cumplido con todos los objetivos trazados al inicio de este trabajo.
- Con el método empleado “Alfa de Cronbach” con un promedio de 0,06 se obtuvo resultados positivos, donde los niños después de usar la App mostraron que su aprendizaje mejoró, debido que ellos identificaron los animales, frutas y profesiones de manera inmediata, con ello se identifica el progreso que se obtiene mediante el uso del aplicativo móvil.

### **7.2. Recomendaciones**

- Dentro de un proyecto con fines educativos como fue éste, se desea que exista una mejora continua realizada por los estudiantes que siguen incorporándose a la carrera; por lo tanto se recomienda que este proyecto pueda ser mejorado incrementando nuevos módulos para apoyar el desarrollo y aprendizaje de los niños de los CDI. El aplicativo móvil puede aumentar secciones para niños con algún tipo de enfermedad o discapacidad, con esto se integraría a más instituciones que deseen acoplarse al apoyo tecnológico.
- Con el fin de tener resultados exitosos se recomienda a los estudiantes explorar más opciones de desarrollo para realidad aumentada, de este modo la autoeducación de los universitarios tendría mayor incidencia en el campo de programación para dispositivos

móviles. De igual forma, la autoeducación para comprender el desarrollo de los niños en edad de 2 y 3 años contribuiría para futuras actualizaciones de este tipo de proyectos.

- Nuevas metodologías para el aprendizaje y basándose en las tecnologías existentes sería recomendable utilizarlas a futuro, con ellos se exploraría técnicas de mayor eficacia para el aprendizaje de niños de temprano edad.

## 8. REFERENCIAS

- [1] D. Lagos Salas y D. Velasco Benavides, «Restos sensoriales o dificultades de aprendizaje,» *Boletín Informativo CEI*, vol. I, n° 2, pp. 97-98, 2014.
- [2] M. J. Presentación, J. Mercader, R. Siegenthaler, A. Fernández, M. Imaculada y A. Miranda Casas, «Funcionamiento ejecutivo y motivación en niños de educación infantil con riesgo de dificultades en el aprendizaje de las matemáticas,» *Revista de Neurología*, vol. 60, n° 1, pp. 81-85, 2015.
- [3] L. d. M. Gutiérrez, «LA IMPORTANCIA DEL DESARROLLO DE LA PSICOMOTRICIDAD EN LA ETAPA INFANTO JUVENIL,» 2017.
- [4] P. G. Chuva Castillo, Desarrollo de la motricidad fina a través de técnicas grafo-plásticas en niños de 3 a 4 años de la Escuela de Educación Básica Federico González Suárez, Cuenca: BS thesis, 2016.
- [5] G. A. Flores Lagla, Interviewee, *Entrevista, Análisis del desarrollo cognitivo y motriz en los niños de los CDI de la parroquia Eloy Alfaro en la ciudad de Latacunga*. [Entrevista]. 25 Septiembre 2019.
- [6] A. N. C. E. 2007-2008, *Constitución de la república del Ecuador 2008*, Ciudad Alfaro: Ediciones Legales, 2008.
- [7] MIES, «Ministerio de Inclusión Económica y Social,» Plataforma Gubernamental de Desarrollo Social, 12 12 2007. [En línea]. Available: <https://www.inclusion.gob.ec/>. [Último acceso: 10 02 2020].
- [8] J. A. M. Domínguez, «Juegos didácticos y la realidad aumentada, un análisis para el aprendizaje en estudiantes de nivel básico,» *Revista iberoamericana para la investigación y el Desarrollo educativo*, vol. 9, n° 17, 2018.
- [9] E. V.-C. ( y E. L.-M. ( Julio Cabero-Almenara(1), «Uso de la Realidad Aumentada como Recurso Didáctico en la Enseñanza Universitaria,» *Uso de la Realidad Aumentada*, vol. 11, n° 1, pp. 25 - 34, 2018.

- [10] R. Cozar y J. M. Sáez, «Realidad aumentada, proyectos en el aula de primaria: experiencias y,» *edmetic Rvista de Educación Mediática y TIC*, vol. 6, nº 1, pp. 165-180, 2017.
- [11] G. A. Céspedes de los Ríos, B. Valencia Suárez y S. Santa Cruz Pareja, «Realidad aumentada como herramienta en la enseñanza-aprendizaje de geometría básica,» *PANORAMA*, vol. 1, nº 8, pp. 50-58, 2015.
- [12] M. Á. Santos Guerra, *La casa de los mil espejos y otros relatos sobre la Educación Inicial*, Rosario, Santa Fé: Homo Sapiens Ediciones, 2016.
- [13] M. A. Zabalza Beraza, *Educación infantil y territorio: el desafío de unas escuelas infantiles bien integradas en su entorno*, Rosario, Santa Fé: Homo Sapiens Edicione, 2017.
- [14] F. Ejecutiva, *Ley Orgánica de Educación Intercultural*, Quito: LEXISFINDER, 2011.
- [15] A. Tamarit Valero, *Desarrollo Cognitivo y Motor*, Madrid: Síntesis, 2016.
- [16] J. M. Cañizares Márquez y C. Carbonero Celis, *Cómo mejorar el aprendizaje motor de tu hijo*, España: Wanceulen Editorial, 2017.
- [17] J. H. Flavell, *El desarrollo cognitivo*, Massachusetts: Visor Editorial, 2019.
- [18] E. J. Albornoz Zamora y M. d. C. Guzmán, «Desarrollo cognitivo mediante estimulación en niños de 3 años. Centro desarrollo infantil Nuevos Horizontes. Quito, Ecuador,» *Universidad y Sociedad*, vol. 8, nº 4, pp. 186-192, 2016.
- [19] E. Gallardo Marín, *EDUCACIÓN INFANTIL. PSICOMOTRICIDAD Y SOCIALIZACIÓN MEDIANTE EL JUEGO*, 2da ed., Málaga: Editorial ICB, 2017.
- [20] P. Serrano y C. De Luque, *Motricidad fina en niños y niñas*, Madrid: Narcea Ediciones, 2018.

- [21] V. V. Garófano y L. Cano Guirado, «Importancia de la motricidad para el desarrollo integral del niño en la etapa de educación infantil,» *EmásF*, vol. viii, n° 47, pp. 89-105, 2017.
- [22] M. d. Educación, *Currículo Educación Inicial 2014*, Quito, 2014.
- [23] M. Álvarez Romero y C. Jurado Ponce, Didáctica de la educación infantil. SSC322\_3, vol. 2da ed, Málaga: IC Editorial, 2018.
- [24] B. d. I. C. Cabrera Valdés y M. d. I. N. Dupeyrón García, «El desarrollo de la motricidad en los 2019,» *MENDIVE*, vol. 17, n° 2, pp. 222-239, 2019.
- [25] L. Pitluk, Articulación entre la Educación Inicial y la Educación Primaria, Rosario, Santa Fe: Homo Sapiens Ediciones, 2016, 2016.
- [26] A. D. Mitaritonna, «Tecnologías emergentes en la educación: la realidad aumentada,» *Perspectivas: Revista Científica de la Universidad de Belgrano*, vol. 2, n° 1, pp. 85-93, 2018.
- [27] G. Pantaleo y L. Rinaudo, Ingeniería de software, México: Editorial Ink, 2016.
- [28] D. Ramos, R. Noriega, J. R. Laínez y A. Durango, Curso de Ingeniería de Software, Segunda ed., Vigo: IT Campus Academy, 2017.
- [29] M. Barquero Cabrero, «Las apps como nuevo soporte de interacción entre la entidad universitaria y sus stakeholders,» *Opción*, vol. 32, n° 11, pp. 15-33, 2016.
- [30] F. Navarro, A. Martínez y J. M. Martínez, Realidad virtual y realidad aumentada: desarrollo de aplicaciones, Madrid: RA-MA Editorial, 2018.
- [31] I. G. Gavilán, La Carrera Digital, 1ra ed., Antaquera: ExLibric, 2019.
- [32] A. Garrell y L. Guilera, La industria 4.0 en la sociedad digital, 1ra ed., Valencia: Marge Books, 2019.
- [33] L. Debrauwer y F. Van Der, UML 2.5: iniciación, ejemplos y ejercicios corregidos, 4ta ed., Barcelona: Editions ENI, 2016.
- [34] M. Fossati, Introducción a UML: Lenguaje para modelar objetos, SN: SN, 2016.

- [35] F. Flores y L. d. M. Ortega, *The Informational Foundation of the Human Act*, Madrid: Servicio de Publicaciones, Universidad de Alcalá, 2018.
- [36] A. Domínguez Díaz, F. Navarro Pulido y J. M. Castro González, *Unity 2017.X*, Madrid: Ra-Ma Editorial, 2017.
- [37] J. A. Corbal, *Curso de narrativa en videojuegos*, Madrid: Ra-Ma Editorial, 2017.
- [38] J. Linowes y K. Babilinski, *Augmented Reality for Developers: Build practical augmented reality applications with Unity, ARCore, ARKit, and Vuforia*, Packt Publishing Ltd, 2017.
- [39] D. Durán Portillo, *Desarrollo de prototipos de productos editoriales multimedia: UF1585*, IC Editorial, 2014.
- [40] M. Berchon y . L. Bertier, *La impresión 3D: guía definitiva para makers, diseñadores, estudiantes, profesionales, artistas y manitas en general*, Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2016.
- [41] M. Fullaondo y F. Valderrama, *Curso de 3DS Max para Arquitectos: modelado, materiales e iluminación*, Ciudad de México: Reverté, 2019.
- [42] R. D. Morelli, H. A. Pangia Ctenas y L. S. Nieva, «MODELADO PARAMÉTRICO 3D, RENDER Y ANIMACIÓN CON SOFTWARE LIBRE: INTERACCIÓN FREECAD + BLENDER,» *GEOMETRIAS & GRAPHICA 2015 PROCEEDINGS*, vol. 1, nº 1, pp. 23-36, 2015.
- [43] T. Dovramadjiev, «MODERN ACCESSIBLE APPLICATION OF THE SYSTEM BLENDER IN 3D DESIGN,» *Science & Technologies*, vol. V, nº 4, pp. 10-13, 2015.
- [44] M. Á. Arias, *Aprende Programación Web con PHP y MySQL*, Segunda ed., Vigo: IT Campus Academy, 2017.
- [45] E. Llarena Borges y J. Pavón Puertas, *Creación de un sitio web con PHP y MySQL*, vol. 5a. ed., España: RA-MA Editorial, 2015.

- [46] J. López Quijado, Domine PHP y MySQL, vol. 2a. ed., España: RA-MA Editorial, 2014.
- [47] J. Pavón Puertas y E. Llarena Borges, Creación de un sitio web con PHP y MySQL, vol. 5a. ed., Madrid: RA-MA Editorial, 2015.
- [48] P. Kumari y R. Nandal, «A Research Paper OnWebsite Development Optimization Using Xampp / PHP,» *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, vol. VIII, nº 5, pp. 11-12, 2017.
- [49] A. L. Recaman Mejía y J. A. Ruíz Gutiérrez, Organizaciones culturales y creativas: gerencia e implicaciones prácticas, vol. 1ra. ed., Bogotá, Colombia: Universidad de los Andes, 2019.
- [50] J. L. Villada Romero, Desarrollo y optimización de componentes software para tareas administrativas de sistemas: UF1286, vol. 1ra ed, Antequera: IC Editorial, 2015.
- [51] Á. Arias, Aprende sobre la Ingeniería de Software, Madrid: Createspace Independent Publishing Platform, 2014.
- [52] B. Fernández Robles, «Factores que influyen en el uso y aceptación de objetos de aprendizaje,» *edmetic Revista de Educación Mediática y TIC*, vol. 06, nº 01, pp. 203-219, 2017.
- [53] I. De la Horra Villacé, «Realidad Aumentada, una revolución educativa,» *edmetic Revista de Educación Maediática y TIC*, vol. 06, nº 01, pp. 9-22, 2017.

## 9. ANEXOS

### Anexo 1: Centro de Desarrollo Infantil (CDI) de la parroquia Eloy Alfaro

**Tabla 26:** CDI de la parroquia Eloy Alfaro

N°	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	NOMBRE SERVICIO	CÓDIGO SIIMIES	NOMBRE DE LA UNIDAD DE ATENCIÓN	DISTRITO MIES+2:1022:82	EDUCADORAS
							Total Cobertura	Educadoras
1°	COTOPAXI	LATACUNGA	ELOY ALFARO	Desarrollo Infantil	CDI	LOS PITUFOS	36	4
2°	COTOPAXI	LATACUNGA	ELOY ALFARO	Desarrollo Infantil	CDI	MANANTIAL DE VIDA	36	4
3°	COTOPAXI	LATACUNGA	ELOY ALFARO	Desarrollo Infantil	CDI	TESORITOS DEL FUTURO	36	4
4°	COTOPAXI	LATACUNGA	ELOY ALFARO	Desarrollo Infantil	CDI	PEQUEÑOS ANGELITOS	36	4
5°	COTOPAXI	LATACUNGA	ELOY ALFARO	Desarrollo Infantil	CDI	GOTITA DE AMOR SAN FELIPE	45	5
6°	COTOPAXI	LATACUNGA	ELOY ALFARO	Desarrollo Infantil	CDI	MANUELITO	45	5
7°	COTOPAXI	LATACUNGA	ELOY ALFARO	Desarrollo Infantil	CDI	INFANCIA FELIZ	36	4
8°	COTOPAXI	LATACUNGA	ELOY ALFARO	Desarrollo Infantil	CDI	MANITOS TRAVIESAS	36	4
9°	COTOPAXI	LATACUNGA	ELOY ALFARO	Desarrollo Infantil	CDI	NIÑITO JESÚS	45	5
10°	COTOPAXI	LATACUNGA	ELOY ALFARO	Desarrollo Infantil	CDI	FUENTE DE SABIDRÍA	36	4
11°	COTOPAXI	LATACUNGA	ELOY ALFARO	Desarrollo Infantil	CDI	ESTRELLITAS DEL NUEVO AMANECER	36	4



## Anexo 2: Entrevista



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

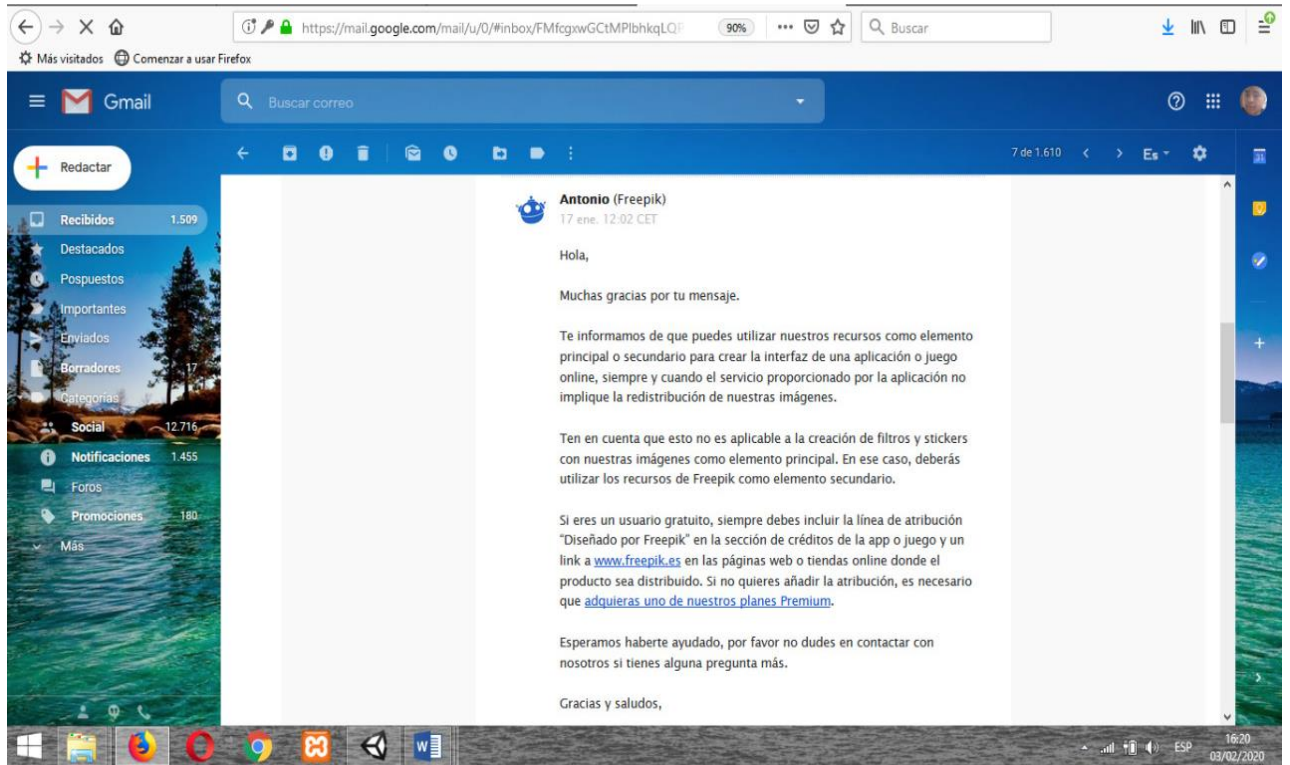


Ingeniería  
Informática Y Sistemas  
Computacionales

Entrevista dirigida al Usuario Solicitante del aplicativo móvil Ing. Galo Flores.

1. ¿Cuáles serían las necesidades para la elaboración del proyecto?
2. ¿Qué tipo de proyecto necesita satisfacer para la enseñanza- aprendizaje de los niños?
3. ¿Para qué rango de edad estaría dirigido el proyecto?
4. ¿Por qué eligió trabajar con una aplicación móvil?
5. ¿Cuál es el propósito del proyecto en aplicar la realidad aumentada?
6. ¿A través de que herramientas recomendaría usted trabajar para desarrollar la aplicación móvil?
7. ¿Cuáles son los requerimientos que necesita que realice la aplicación móvil?
8. ¿Cuáles serían las personas involucradas en el manejo del proyecto?
9. ¿Quiénes serían las personas que tendrían acceso al aplicativo móvil?
10. ¿Por qué considera usted que es necesario desarrollar una aplicación móvil con realidad aumentada para el aprendizaje cognitivo y motriz de los niños de 2 a 3 años de edad?

### Anexo 3: Autorización del uso de diseños



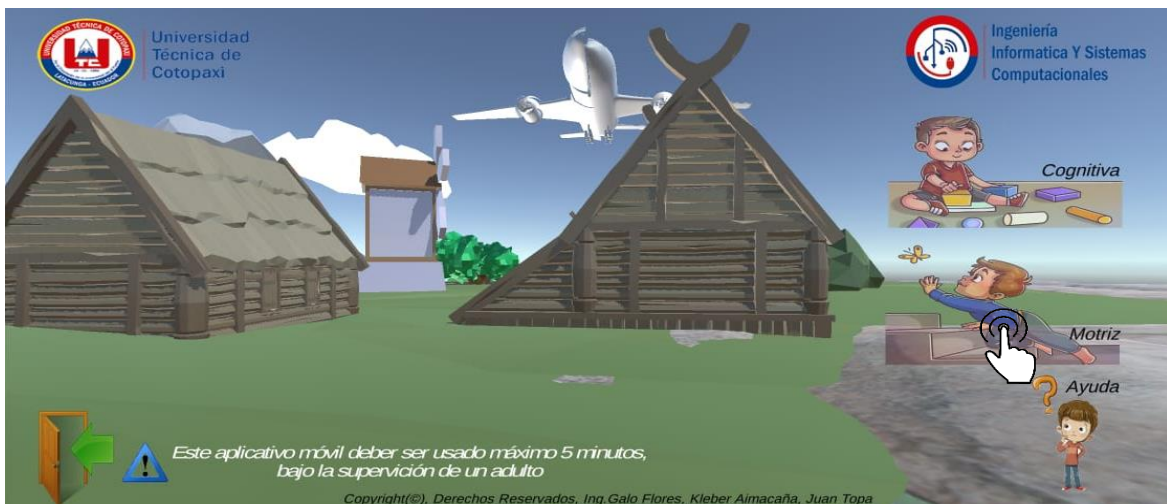
### Anexo 4: Menú Principal



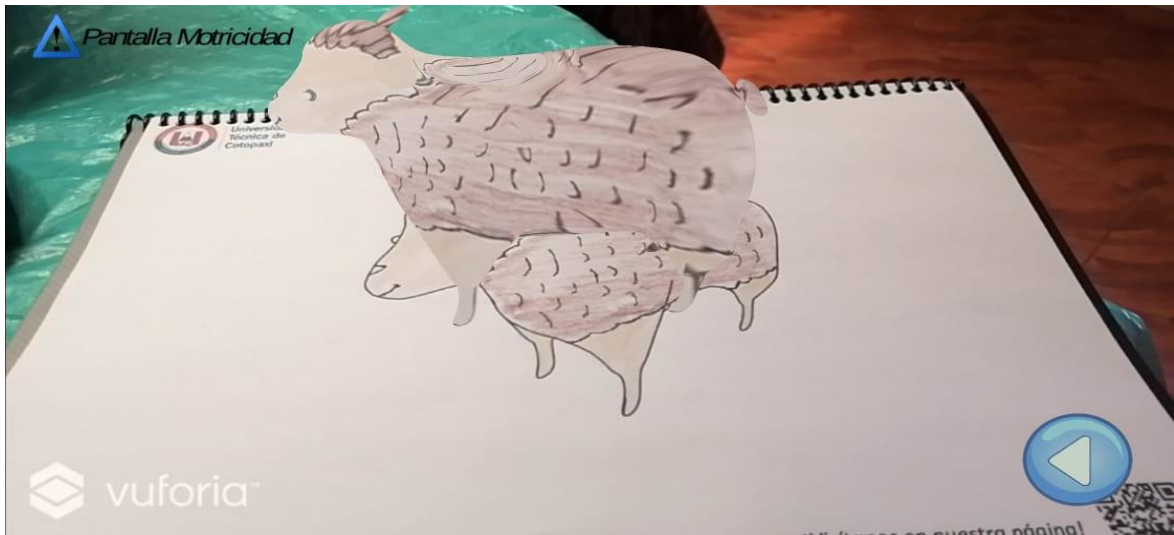
## Anexo 5: Botón cognitividad



## Anexo 6: Botón motricidad







## Anexo 7: Ayuda



## Anexo 8: Ayuda Cognitividad



### Paso1



### Paso2





### Paso3

Universidad Técnica de Cotopaxi

Ingeniería Informática Y Sistemas Computacionales

Enfoca con tu dispositivo móvil las imágenes ya descargadas en nuestra página web

Copyright(©), Derechos Reservados, Ing.Galo Flores, Kleber Aimacaña, Juan Topa

Detailed description: This screenshot shows the third step of an interactive application. It features a 3D-rendered boy with glasses and a girl with red hair in a blue dress standing on a wooden platform. In the background, there is a green chalkboard with a large smartphone screen in the center. The screen displays a white line-art illustration of a cat. Below the screen, a row of six circular navigation buttons is shown, with the third button from the left (a black circle) being highlighted. To the right of the navigation buttons is a blue circular button with a white play icon. The top left corner contains the logo of the Universidad Técnica de Cotopaxi, and the top right corner contains the logo for Ingeniería Informática Y Sistemas Computacionales. The text on the chalkboard instructs the user to focus on images already downloaded on the website using their mobile device.

### Paso4

Universidad Técnica de Cotopaxi

Ingeniería Informática Y Sistemas Computacionales

Observa la animación y escucha el sonido del animal, fruta o profesión

Copyright(©), Derechos Reservados, Ing.Galo Flores, Kleber Aimacaña, Juan Topa

Detailed description: This screenshot shows the fourth step of the application. The 3D boy and girl characters are in the same positions as in the previous step. The smartphone screen on the chalkboard now displays a 3D model of a white cat, which appears to be in motion or animation. Below the screen, the row of six circular navigation buttons is shown, with the fourth button from the left (a black circle) being highlighted. The blue play button remains on the right. The text on the chalkboard instructs the user to observe the animation and listen to the sound of the animal, fruit, or profession. The logos and copyright information are consistent with the previous step.

### Paso5

Universidad Técnica de Cotopaxi

Ingeniería Informática Y Sistemas Computacionales

El dispositivo móvil tiene que estar a una altura de 15 cm, con un ángulo de 45° Para una mejor visualización

Copyright(©), Derechos Reservados, Ing.Galo Flores, Kleber Aimacaña, Juan Topa

Detailed description: This screenshot shows the fifth step of the application. The 3D boy and girl characters are in the same positions. The smartphone screen on the chalkboard now displays a technical diagram. The diagram shows a horizontal line representing the ground level. A vertical line rises from the left end of this horizontal line, labeled '15 cm'. From the top of this vertical line, a diagonal line extends downwards and to the right, labeled '45°'. The text on the chalkboard instructs the user that the mobile device must be held at a height of 15 cm and at a 45-degree angle for better visualization. Below the screen, the row of six circular navigation buttons is shown, with the fifth button from the left (a black circle) being highlighted. The blue play button remains on the right. The logos and copyright information are consistent with the previous steps.

## Anexo 7: Ayuda Motricidad



### Paso1

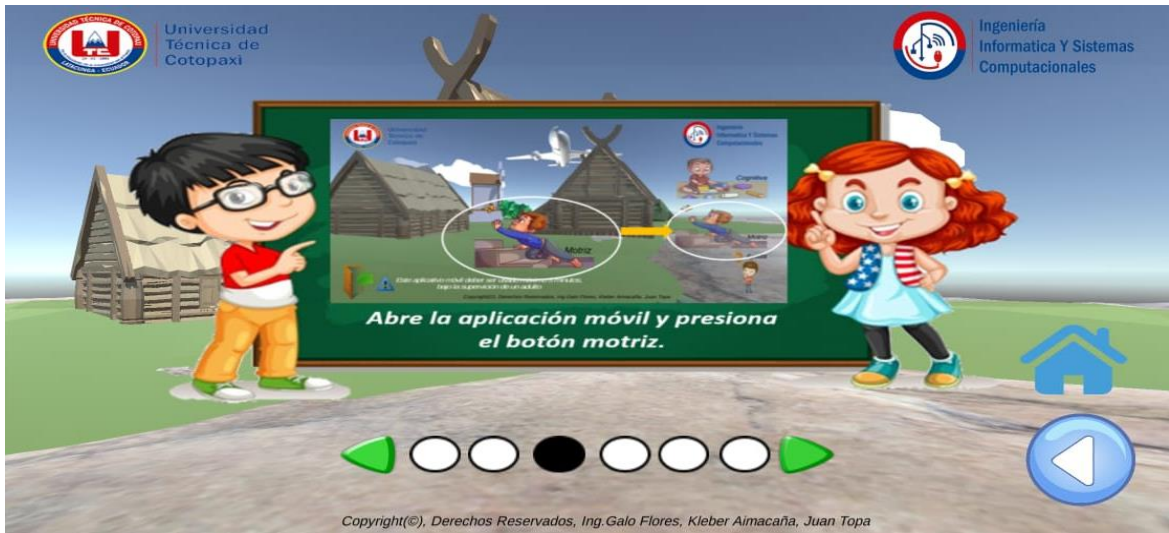


### Paso2





### Paso3



### Paso4



### Paso5





## Paso6



## Anexo 8: Visita Nuestra Página web



## Anexo 9: Jade Créditos





**Anexo 10:** Interacción en el CDI “Gotita de Amor San Felipe”.







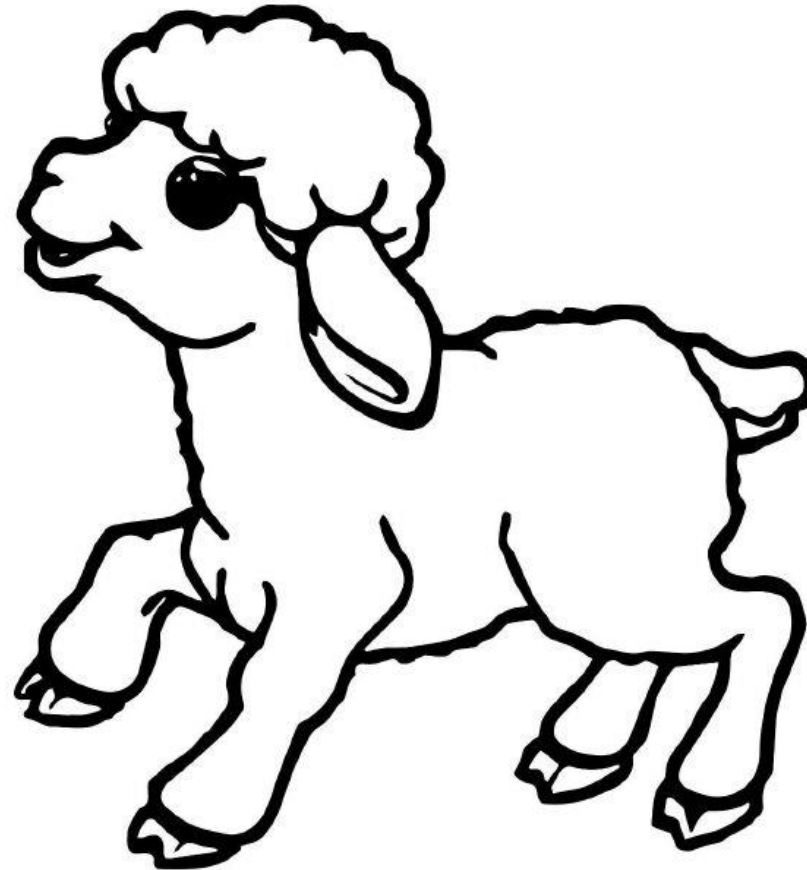


Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

## COGNITIVO



Ingeniería  
Informática Y Sistemas  
Computacionales



*¡Visítanos en nuestra página!*



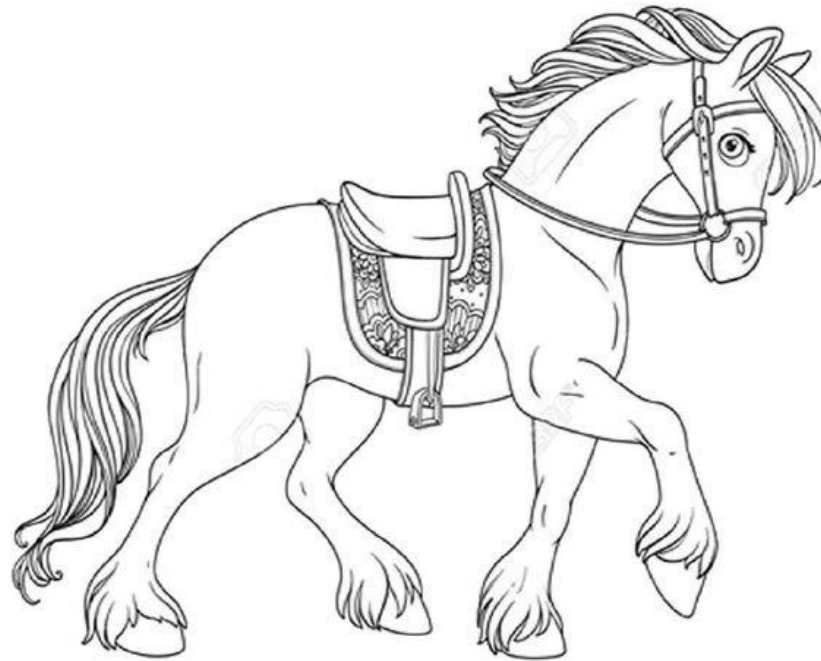


Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

## COGNITIVO



Ingeniería  
Informática Y Sistemas  
Computacionales



*¡Visítanos en nuestra página!*





Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

## COGNITIVO



Ingeniería  
Informática Y Sistemas  
Computacionales



*¡Visítanos en nuestra página!*





Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

## COGNITIVO



Ingeniería  
Informática Y Sistemas  
Computacionales



*¡Visítanos en nuestra página!*





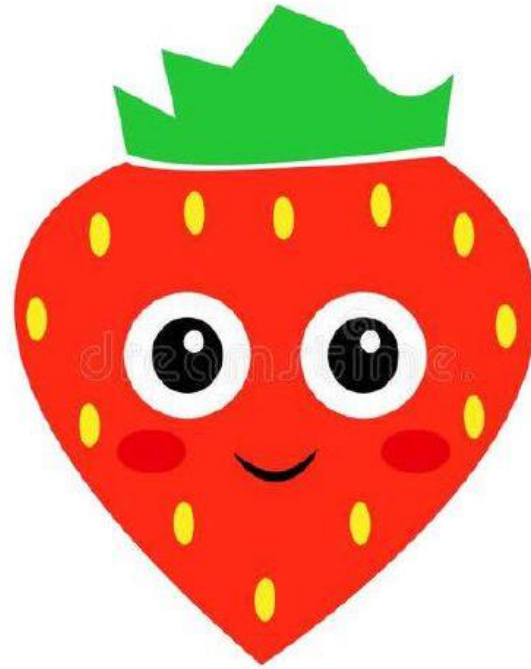


Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

## COGNITIVO



Ingeniería  
Informática Y Sistemas  
Computacionales



*¡Visítanos en nuestra página!*





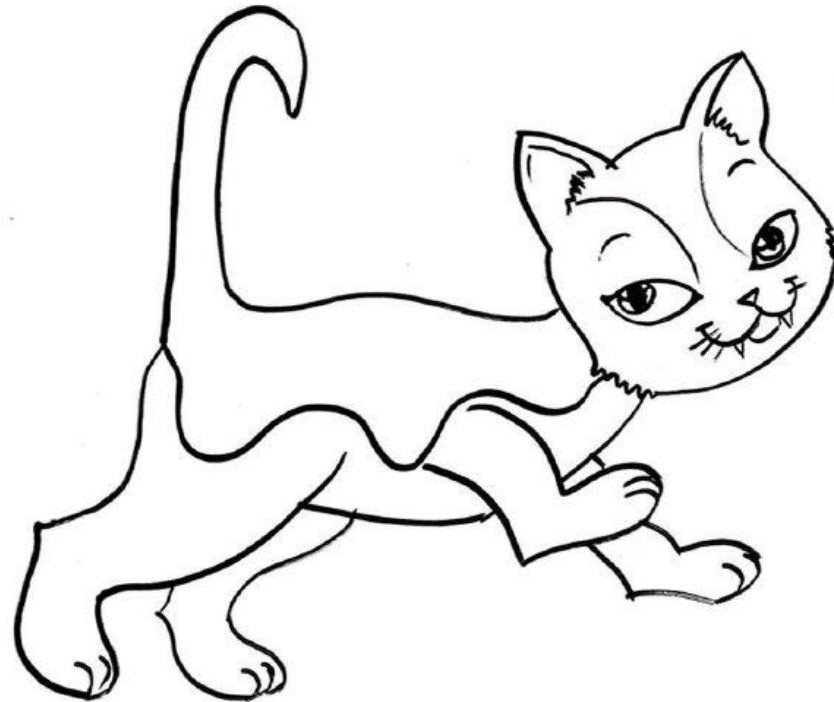


Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

## COGNITIVO



Ingeniería  
Informática Y Sistemas  
Computacionales



*¡Visítanos en nuestra página!*





Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

## COGNITIVO



Ingeniería  
Informática Y Sistemas  
Computacionales



*¡Visítanos en nuestra página!*





Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

## COGNITIVO



Ingeniería  
Informática Y Sistemas  
Computacionales



*¡Visítanos en nuestra página!*



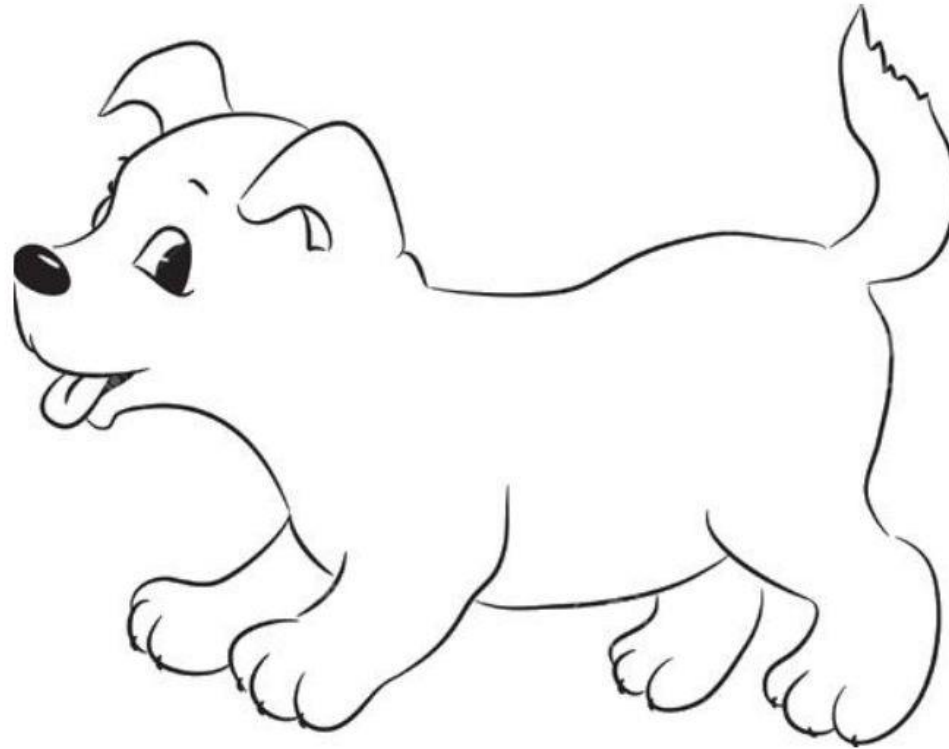


Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

## COGNITIVO



Ingeniería  
Informática Y Sistemas  
Computacionales



*¡Visítanos en nuestra página!*





Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

## COGNITIVO



Ingeniería  
Informática Y Sistemas  
Computacionales



*¡Visítanos en nuestra página!*





Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

## COGNITIVO



Ingeniería  
Informática Y Sistemas  
Computacionales



*¡Visítanos en nuestra página!*



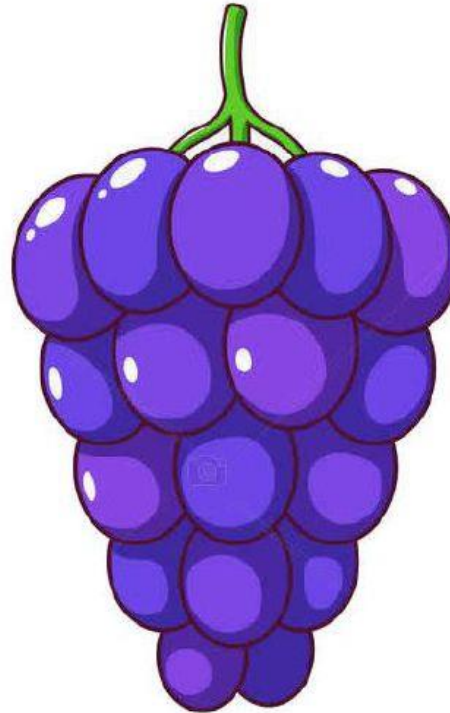


Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

## COGNITIVO



Ingeniería  
Informática Y Sistemas  
Computacionales



*¡Visítanos en nuestra página!*





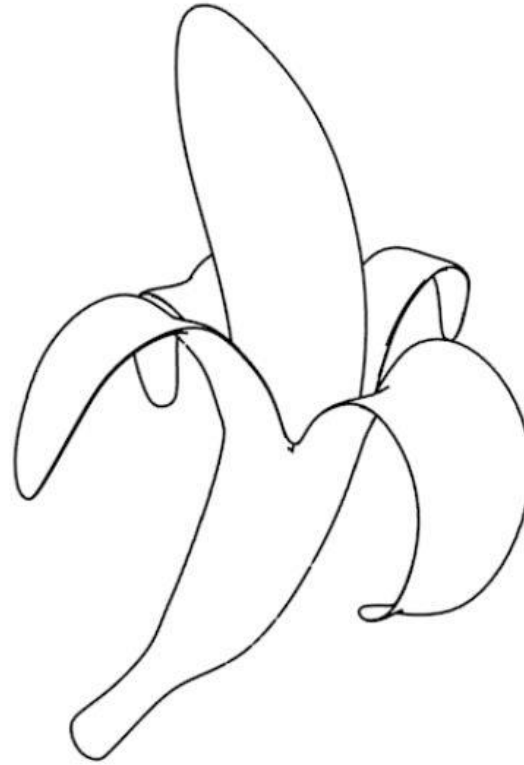


Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

**MOTRIZ**



Ingeniería  
Informática Y Sistemas  
Computacionales



*¡Visítanos en nuestra página!*





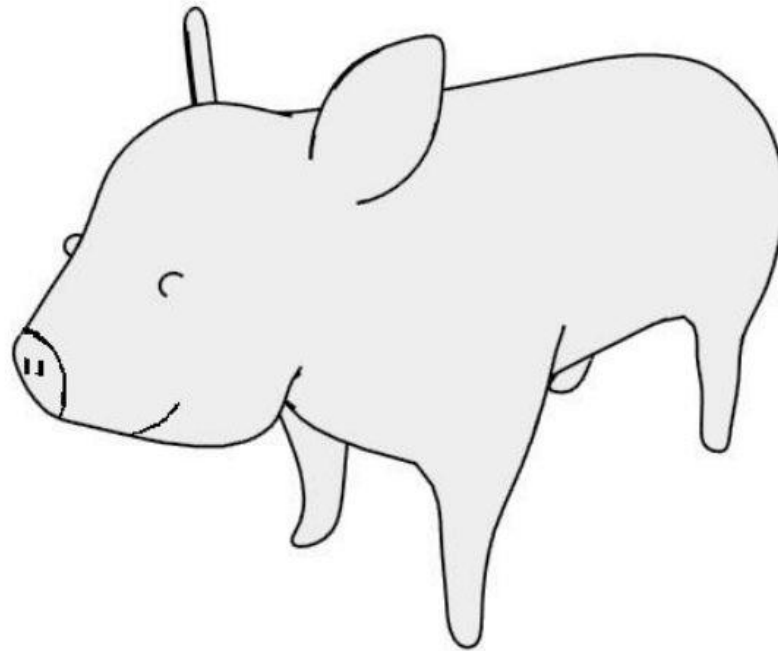


Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

# MOTRIZ



Ingeniería  
Informática Y Sistemas  
Computacionales



*¡Visítanos en nuestra página!*



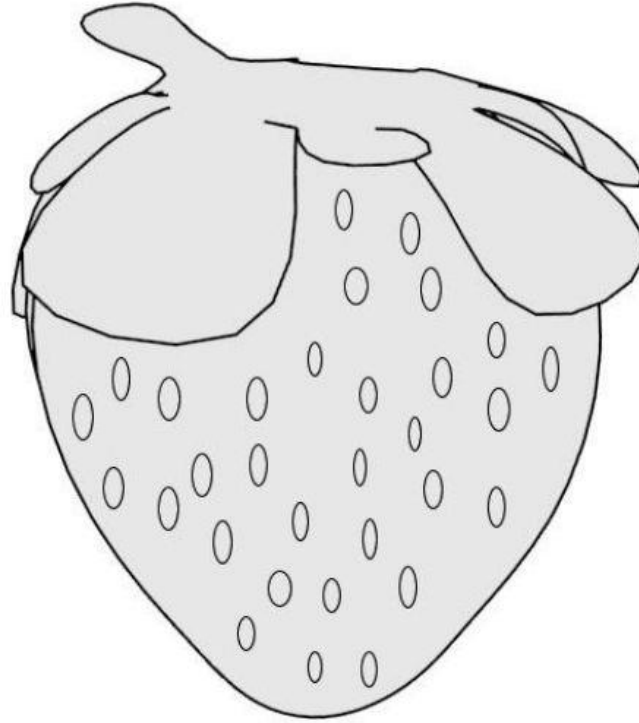


Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

## MOTRIZ



Ingeniería  
Informática Y Sistemas  
Computacionales



*¡Visítanos en nuestra página!*



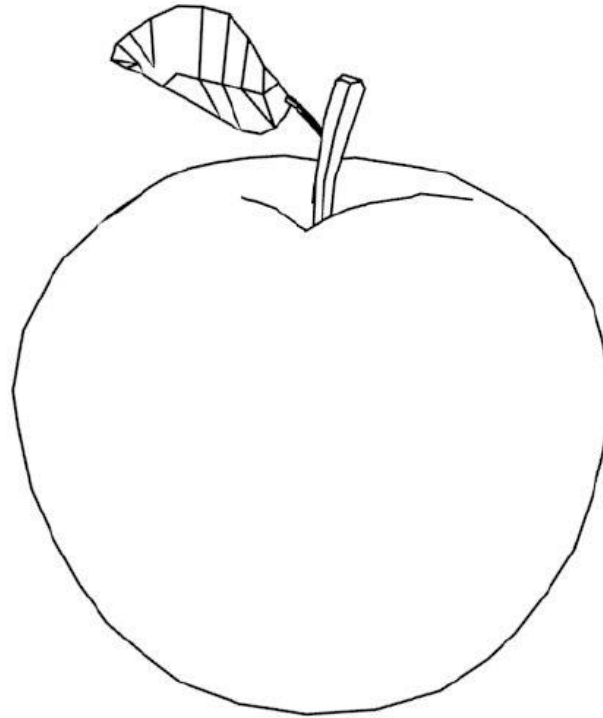


Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

# MOTRIZ



Ingeniería  
Informática Y Sistemas  
Computacionales



*¡Visítanos en nuestra página!*



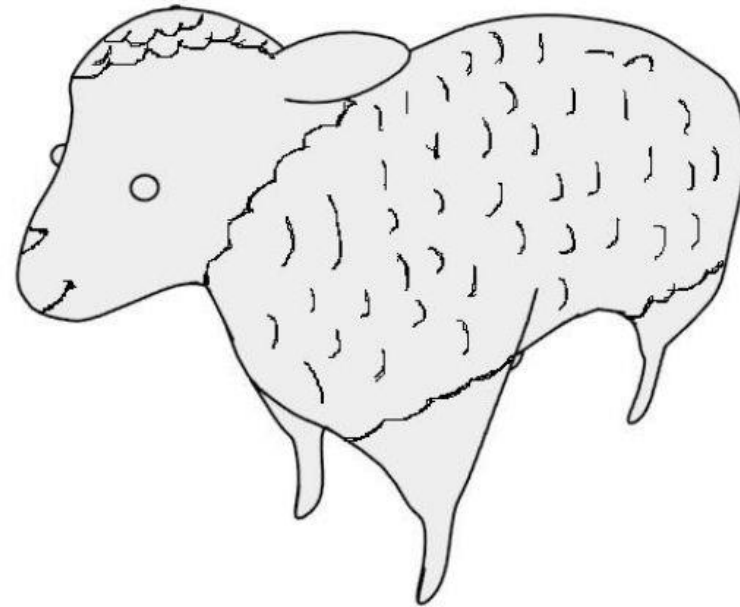


Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

# MOTRIZ



Ingeniería  
Informática Y Sistemas  
Computacionales



*¡Visítanos en nuestra página!*





Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

## MOTRIZ



Ingeniería  
Informática Y Sistemas  
Computacionales



*¡Visítanos en nuestra página!*



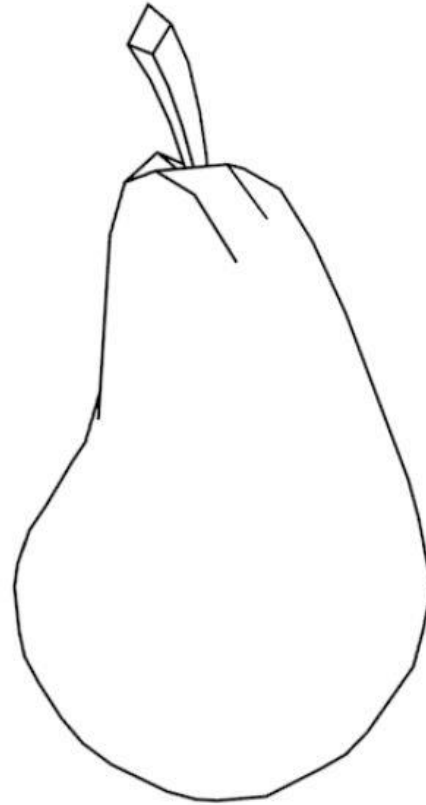


Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

## MOTRIZ



Ingeniería  
Informática Y Sistemas  
Computacionales



*¡Visítanos en nuestra página!*



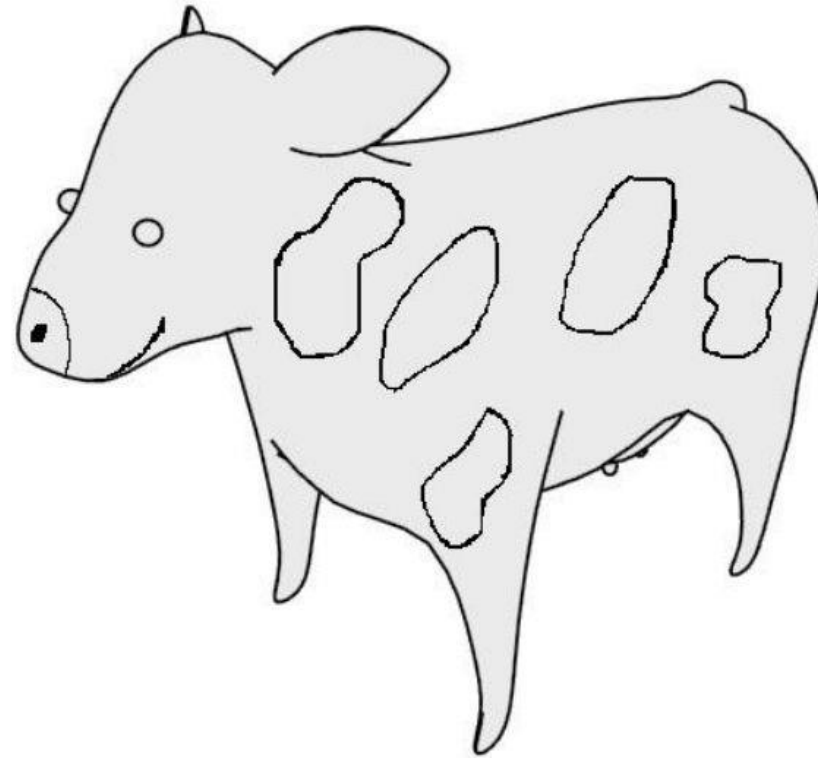


Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

## MOTRIZ



Ingeniería  
Informática Y Sistemas  
Computacionales



*¡Visítanos en nuestra página!*





**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA Y APLICADAS  
INGENIERIA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**PROPUESTA TECNOLÓGICA  
MANUAL DE USUARIO**

**APLICACIÓN MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA PARA  
IMPULSAR EL DESARROLLO COGNITIVO Y MOTRIZ, EN NIÑOS  
DE 2 A 3 AÑOS DE EDAD**

Autores:

- Aimacaña Morocho Kleber Fernando
- Topa Tipán Juan Pablo

Tutor:

- Ing. Mg. Verónica Tapia Cerda

**Latacunga-Ecuador**

**Septiembre 2019 – Febrero 2020**



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. GUIA PARA LOS USUARIOS DE LA APLICACIÓN MÓVIL.....	1
2.1. Descargar e instalar la aplicación móvil .....	1
2.1.1. Página principal .....	1
2.1.2. Descargar Aplicación Móvil en Pc de escritorio o laptop .....	1
2.1.3. Instalar Aplicación Móvil desde la computadora al dispositivo móvil .....	3
2.2. Descargar Aplicación Móvil en el dispositivo inteligente .....	6
2.2.1. Instalar Aplicación Móvil en el dispositivo inteligente.....	8
2.2.2. Icono de la aplicación móvil.....	8
2.3. Menú Principal.....	9
2.3.1. Advertencia.....	9
2.4. Botón Cognitiva .....	10
2.4.1. Interfaz Principal del Boton Cognitividad.....	10
2.4.2. Vista Animales .....	11
2.4.3. Vista frutas.....	11
2.4.4. Vista Profesiones .....	12
2.4.5. Regresar de la interfaz de la cognitividad al menú principal .....	12
2.5. Botón Motriz.....	13
2.5.1. Interfaz Principal del Boton Motriz.....	13
2.5.2. Vista animales.....	13
2.5.3. Vista frutas.....	14
2.5.4. Regresar de la interfaz de la motricidad al menú principal .....	14
2.6. Botón Ayuda .....	14
2.6.1. Menú Ayuda .....	15
2.7. Ayuda Cognitiva .....	15
2.7.1. Instrucciones de la ayuda cognitividad.....	16

2.7.2.	Regresar de la interfaz de la ayuda cognitividad al menú ayuda.....	18
2.7.3.	Volver de la interfaz de la ayuda cognitividad al menú principal .....	18
2.8.	Ayuda Motricidad .....	18
2.8.1.	Instrucciones de la ayuda motricidad .....	19
2.8.2.	Regresar de la interfaz de la ayuda motricidad al menú ayuda .....	21
2.8.3.	Volver de la interfaz de la ayuda motricidad al menú principal.....	21
2.9.	Botón visita nuestra página web .....	22
2.10.	Botón Créditos.....	22
2.10.1.	Regresar de la interfaz de créditos al menú ayuda .....	23
2.10.2.	Regresar de la interfaz de créditos al menú principal.....	23
2.11.	Regresar al menú principal.....	24
2.12.	Botón Salir.....	24

# MANUAL DE USUARIO

## 1. INTRODUCCIÓN

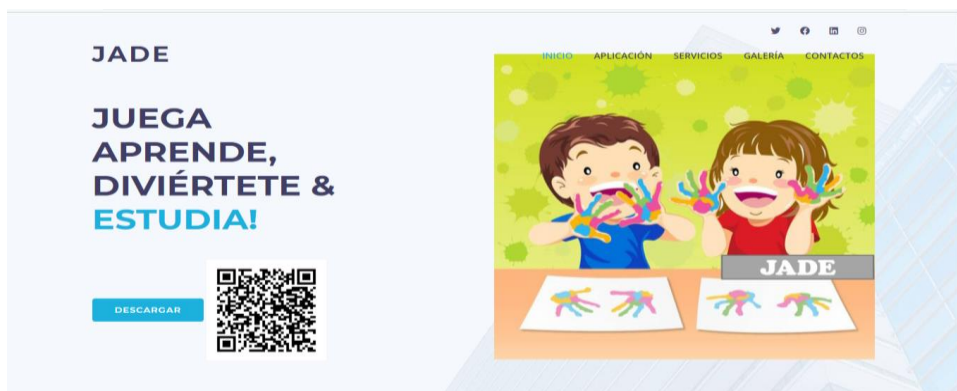
El presente manual de usuario, tiene como finalidad, dar a conocer de manera sencilla el uso y el manejo de la “APLICACIÓN MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA PARA IMPULSAR EL DESARROLLO COGNITIVO Y MOTRIZ, EN NIÑOS DE 2 A 3 AÑOS DE EDAD”, software que será implementado en los CDI (centros de desarrollo infantil) de la parroquia Eloy Alfaro, este documento se lo realizo con la finalidad de poder facilitar a los usuarios el manejo de la aplicación en caso de que se puedan presentar inconvenientes, para que el mismo sirva de guía o consulta para los usuarios de la aplicación móvil.

## 2. GUIA PARA LOS USUARIOS DE LA APLICACIÓN MÓVIL

### 2.1. Descargar e instalar la aplicación móvil

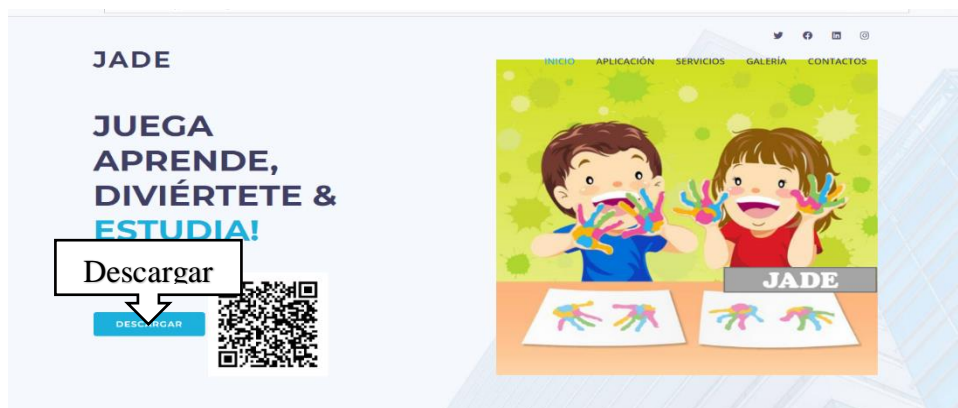
#### 2.1.1. Página principal

Para poder acceder a la página web de descarga los usuarios deberán ingresar en el siguiente link [www.jadelatacunga.site](http://www.jadelatacunga.site), usted podrá visualizar una pantalla principal en donde se podrá observar una interfaz amigable para el usuario.

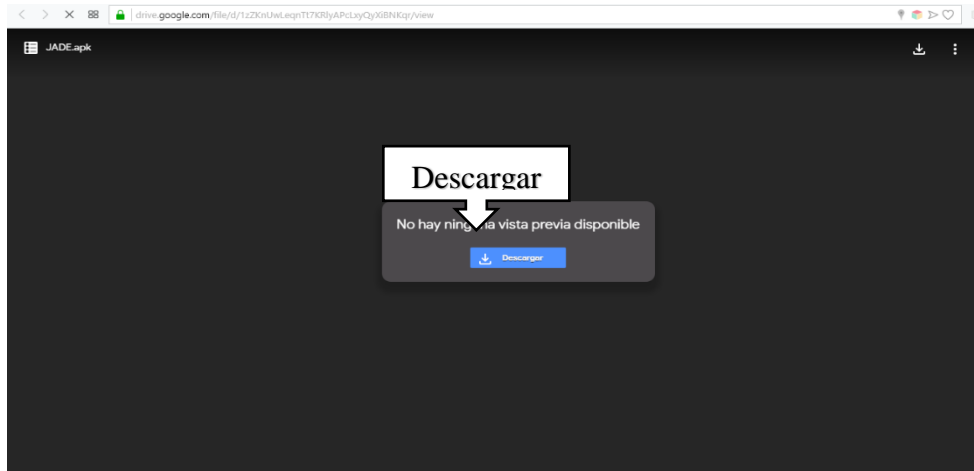


#### 2.1.2. Descargar Aplicación Móvil en Pc de escritorio o laptop

Para descargar la aplicación móvil en nuestro computador de escritorio o laptop debemos dar click en la opción descargar, en donde el mismo procederá a abrirnos una ventana de descarga.



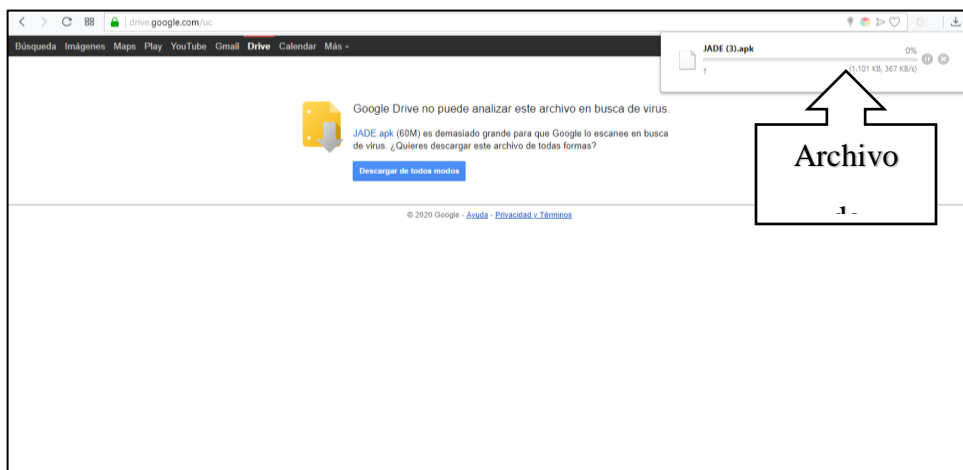
Luego de dar click en descargar nos aparecerá una ventana de descarga en donde de igual manera daremos click en descargar.



Nos aparecerá una nueva ventana en donde pulsaremos click en descargar de todos modos.



El archivo empezará a descargarse de forma correcta y se nos guardara en el carpeta de descargas.

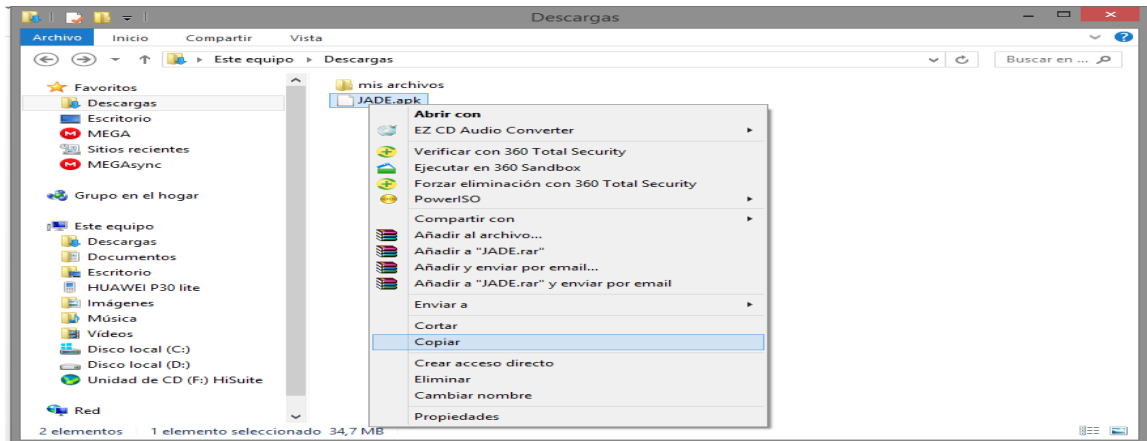


### 2.1.3. Instalar Aplicación Móvil desde la computadora al dispositivo móvil

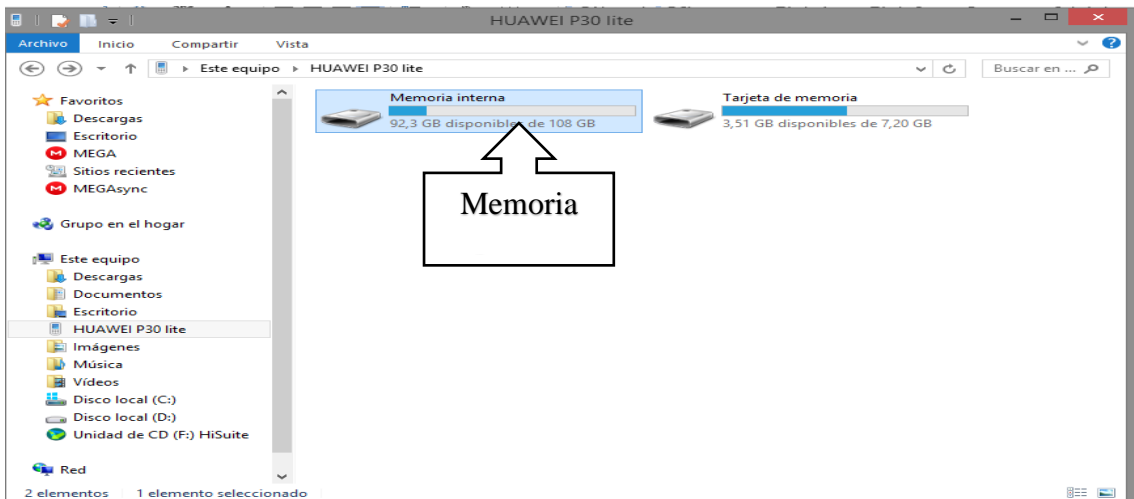
Para poder instalar el software en nuestro teléfono inteligente debemos conectar con el cable de datos nuestro celular a la computadora, y abrir en nuestro computador la carpeta descargas.



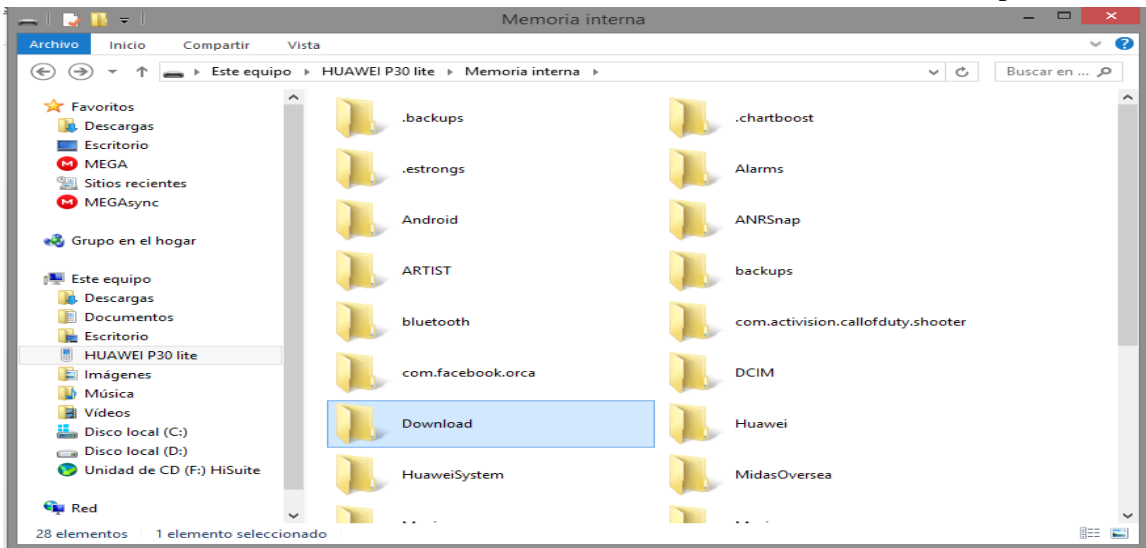
Buscamos el nombre de la aplicación en nuestra carpeta de descargas “JADE”, y procedemos a dar click derecho y a copiar el archivo.



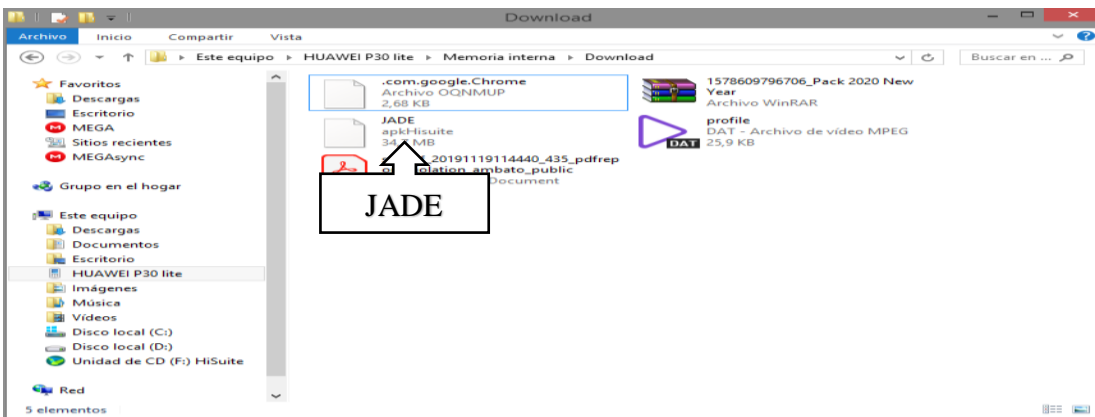
Procedemos a buscar el nombre de nuestro celular en nuestro caso “HUAWEI P30LITE” y abrimos dentro del teléfono inteligente la opción Memoria Interna.



Una vez abierta la ventana de memoria interna buscamos la carpeta Download



Cuando ya estemos dentro de la carpeta Download procedemos a pulsar Ctrl+v para pegar nuestro archivo “JADE”.



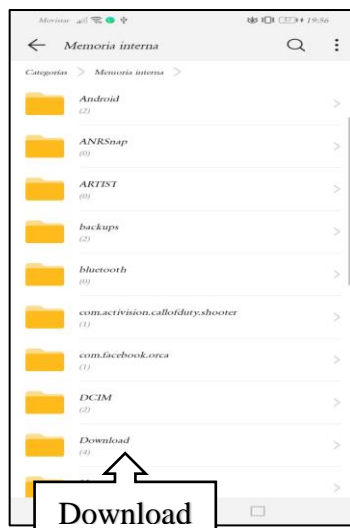
Desconectamos el teléfono celular del cable de datos y buscamos la carpeta archivos dentro del dispositivo inteligente.



Pulsamos la opción archivos y buscamos la opción memoria interna.



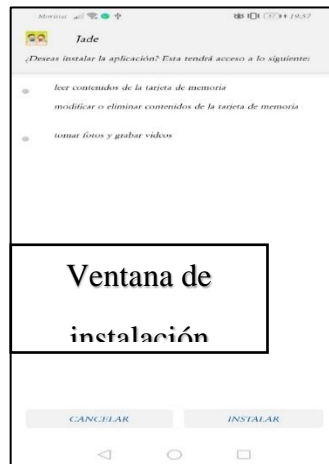
Ingresamos a la memoria interna y buscamos la carpeta Download.



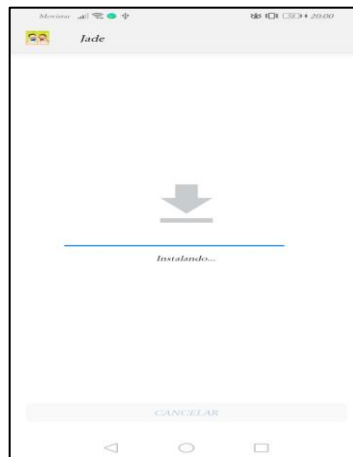
Abrimos la carpeta Download y en nuestro dispositivo aparecerá el archivo Apk listo para ser instalado.



Presionamos la opción “JADE” y nos aparecerá la ventana de instalación.

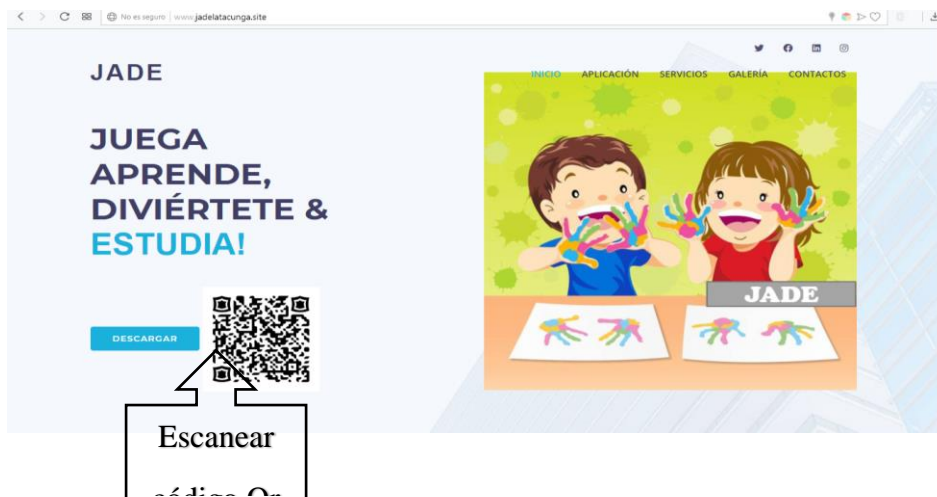


Procedemos a presionar la opción instalar, y nos arroja una barra de estado en donde nos mostrara la carga de instalación, esperamos que finalice la instalación y nuestra aplicación estará instalada y lista para ser utilizada en nuestro dispositivo inteligente.



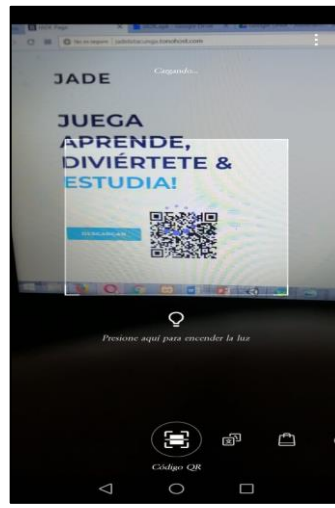
## 2.2.Descargar Aplicación Móvil en el dispositivo inteligente

Para descargar la aplicación móvil en nuestro dispositivo inteligente debemos tener instalada un lector de código Qr, mismo que luego tenderemos que utilizar para poder escanear el código y proceder a descargar la aplicación en el teléfono móvil

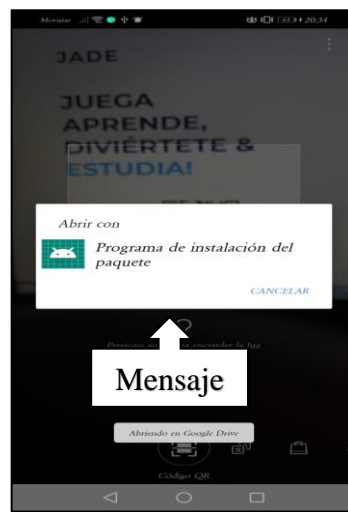




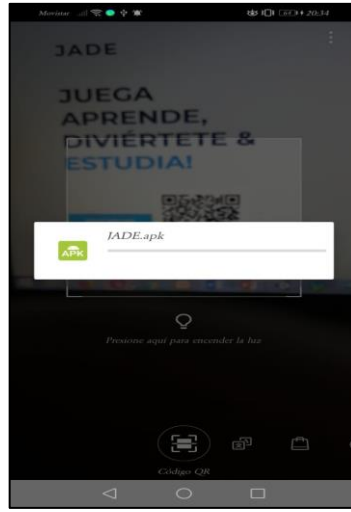
Escaneamos el código Qr que se encuentra disponible en nuestra página web con nuestro teléfono celular.



Nos parecerá un mensaje que nos dice programa de instalación del paquete.

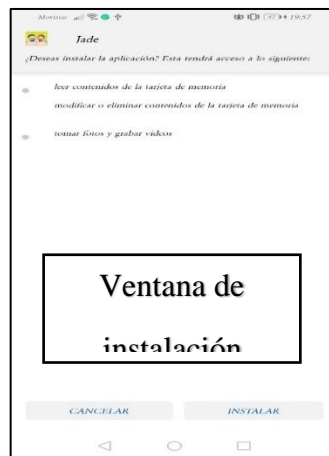


Pulsamos sobre el mensaje y empezará a descargarse nuestra aplicación directamente en el teléfono.

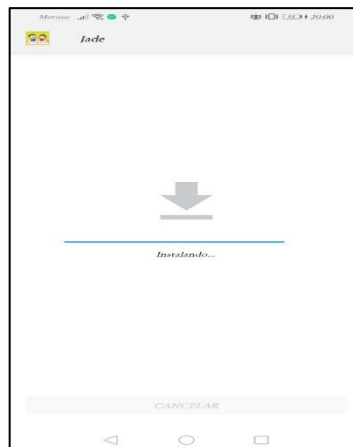


### 2.2.1. Instalar Aplicación Móvil en el dispositivo inteligente

Una vez terminada la descarga se no abrirá directamente una ventana de instalación.

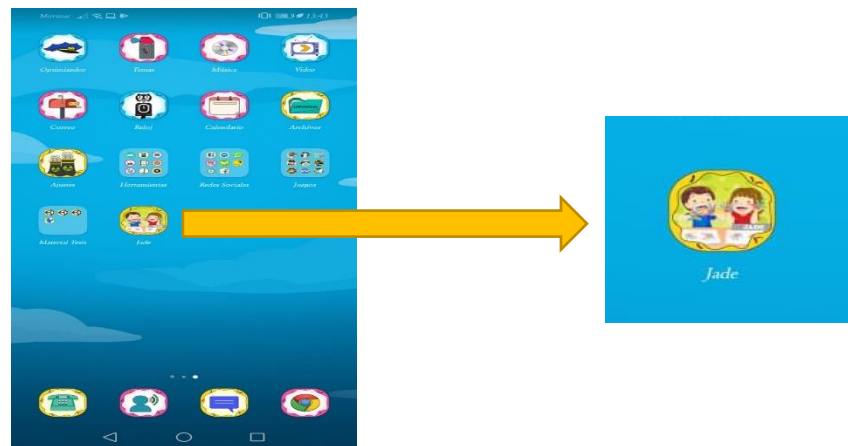


Procedemos a presionar la opción instalar, y nos arrojará una barra de estado en donde nos mostrara la carga de instalación, esperamos que finalice la instalación y nuestra aplicación estará instalada y lista para ser utilizada en nuestro dispositivo inteligente.



### 2.2.2. Icono de la aplicación móvil

Una vez instalada la aplicación móvil nos aparecerá en nuestro dispositivo móvil un icono con el nombre JADE



### 2.3. Menú Principal

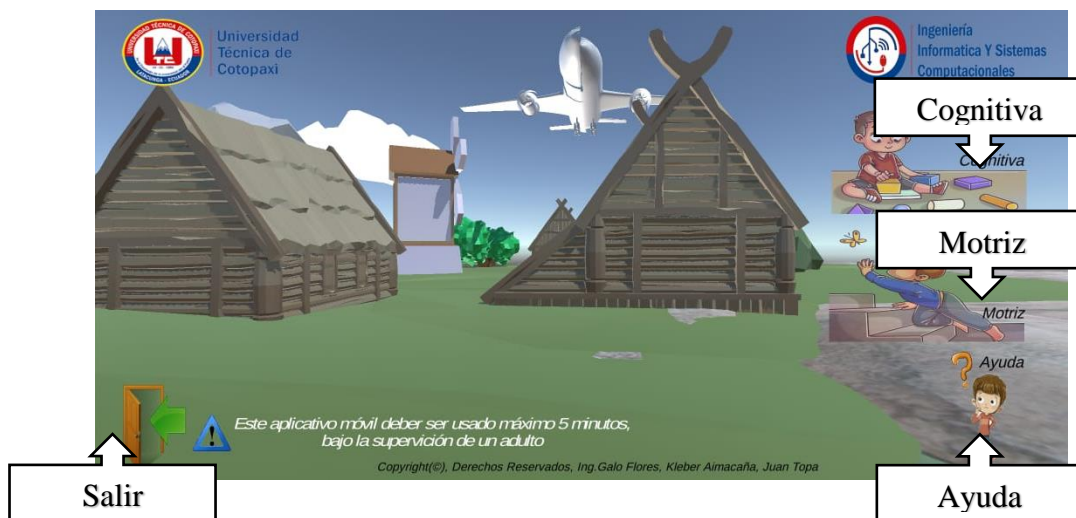
El menú principal de la aplicación móvil tiene una interfaz gráfica de fácil uso y entendible para los usuarios, la misma que contiene 4 botones de acceso a las funcionalidades que nos presenta el mismo.

Los botones que podemos observar a la derecha del menú principal son:

1. Cognitiva
2. Motriz
3. Ayuda

El botón que encontraremos al lado izquierdo del menú principal es:

4. Salir



#### 2.3.1. Advertencia

Este aplicativo móvil tiene como objetivo impulsar el desarrollo cognitivo y motriz en los niños de 2 a 3 años edad, es por ello que este software está permitido ser usado tres (3) veces a la semana, y cada día que pueda ser utilizado por un periodo máximo de 5 minutos, mismo que será controlado bajo la supervisión de un adulto.



Advertencia

#### 2.4. Botón Cognitiva

Para ingresar al botón cognitivdad debemos pulsar en el icono “cognitiva”, en esta parte del proyecto podremos observar el movimiento, y el sonido de los animales, frutas y profesiones, teniendo en cuenta que en la misma contaremos con 12 objetos que nos permitirán observar a través del dispositivo inteligente, la realidad aumentada.



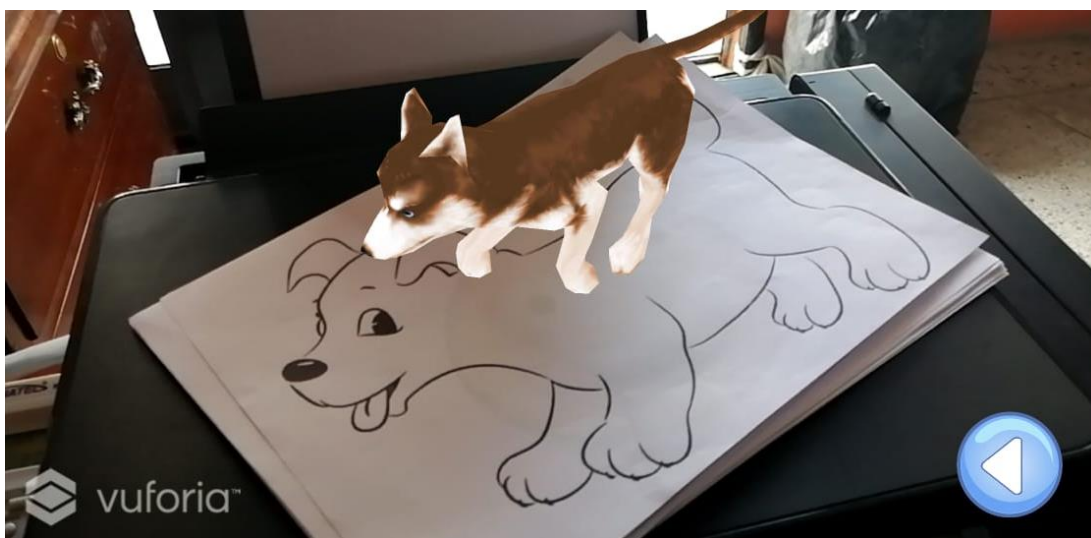
#### 2.4.1. Interfaz Principal del Boton Cognitivdad

El usuario podra observar una pantalla similar a la de la cámara del teléfono celular.



Una vez que nos encontremos dentro de la interfaz del botón “Cognitiva” debemos enfocar con la cámara del dispositivo inteligente a las imágenes ya elaboradas descargadas e impresas en papel comun, que se encuentran disponibles en nuestra página web [www.jadelatacunga.site](http://www.jadelatacunga.site) , a una altura de 15 cm y a un angulo de 45° para poder tener una mejor observación de los diferentes contenidos que nos brinda la cognitividad: Ejemplos.

#### 2.4.2. Vista Animales



#### 2.4.3. Vista frutas





#### 2.4.4. Vista Profesion



#### 2.4.5. Regresar de la interfaz de la cognitividad al menú principal

Para regresar al menú principal debemos pulsar en el icono que se encuentra a lado derecho de la aplicación móvil.



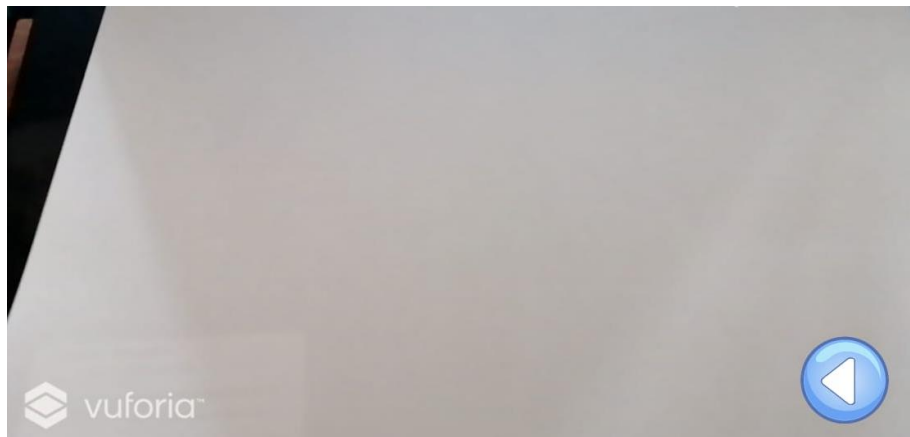
## 2.5. Botón Motriz

Para ingresar al botón motricidad debemos pulsar en el icono “Motriz”, en esta parte del proyecto podremos observar, colorear o adornar a los animales y frutas, teniendo en cuenta que en la misma contaremos con 9 objetos que nos permitirán observar a través del dispositivo inteligente, la realidad aumentada.



### 2.5.1. Interfaz Principal del Boton Motriz

El usuario podrá observar una pantalla similar a la de la cámara del teléfono celular.



Una vez que nos encontremos dentro de la interfaz del botón “Motriz” debemos, enfocar con la cámara del dispositivo inteligente a las imágenes ya coloreadas o adornadas por el niño, mismas que tendrán que ser descargadas e impresas en papel común, desde nuestra página web [www.jadelatacunga.site](http://www.jadelatacunga.site), a una altura de 15 cm y a un ángulo de 45° para poder tener una mejor observación de los diferentes contenidos que nos brinda la motricidad: Ejemplos.

### 2.5.2. Vista animales

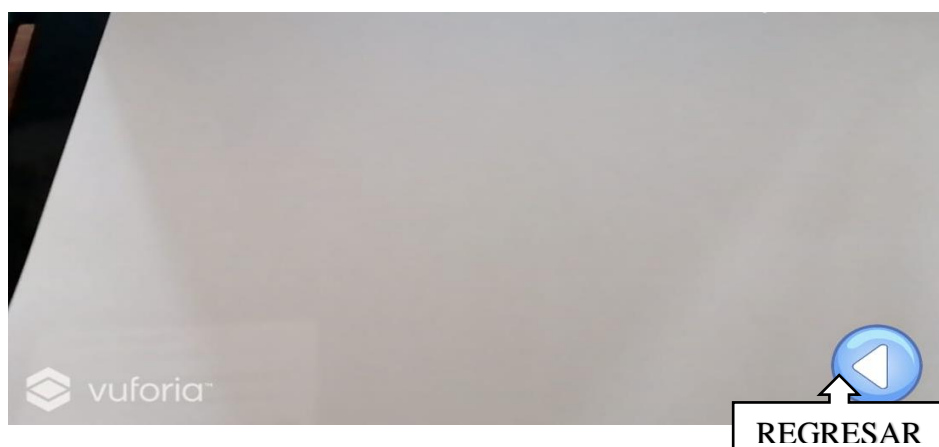


### 2.5.3. Vista frutas



### 2.5.4. Regresar de la interfaz de la motricidad al menú principal

Para regresar al menú principal debemos pulsar en el icono que se encuentra a lado derecho de la aplicación móvil.



### 2.6. Botón Ayuda

Para ingresar al botón ayuda debemos pulsar en el icono “Ayuda”, en esta parte del proyecto podremos observar, las instrucciones del manejo de la aplicación móvil.





### 2.6.1. Menú Ayuda

En el menú ayuda de la aplicación móvil se tiene una interfaz gráfica de fácil uso y entendible para los usuarios, la misma que contiene 4 botones de acceso a las funcionalidades que nos presenta el mismo.

Los botones que podemos observar en el centro del menú son:

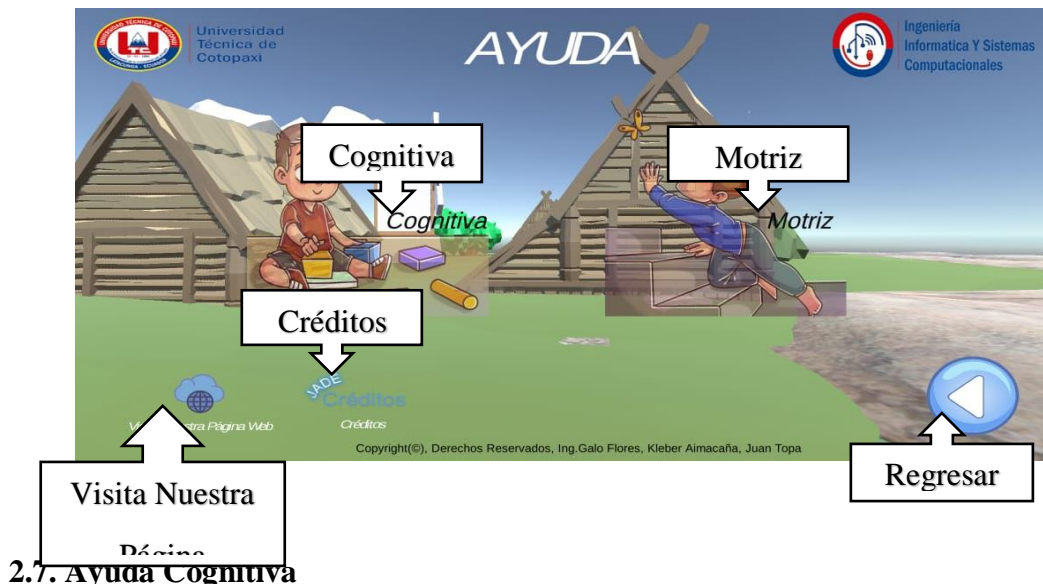
1. Cognitiva
2. Motriz

El botón que encontraremos al lado izquierdo del menú ayuda es:

3. Visita nuestra página web
4. Créditos

El botón que encontraremos al lado derecho del menú ayuda es:

5. Regresar



### 2.7. Ayuda Cognitiva

Para ingresar al botón de ayuda de la cognitividad debemos pulsar en el icono “Cognitiva”, en esta parte del proyecto podremos encontrar las instrucciones del manejo para el correcto uso de la cognitividad.



### 2.7.1. Instrucciones de la ayuda cognitividad

El usuario podrá observar las instrucciones para el uso correcto de la cognitividad.




 Universidad Técnica de Cotopaxi
 

 Ingeniería Informática Y Sistemas Computacionales



Abre la aplicación móvil y presiona el botón cognitiva.



Copyright(©), Derechos Reservados, Ing.Galo Flores, Kleber Aimacaña, Juan Topa


 Universidad Técnica de Cotopaxi
 

 Ingeniería Informática Y Sistemas Computacionales



Enfoca con tu dispositivo móvil las imágenes ya descargadas en nuestra página web



Copyright(©), Derechos Reservados, Ing.Galo Flores, Kleber Aimacaña, Juan Topa


 Universidad Técnica de Cotopaxi
 

 Ingeniería Informática Y Sistemas Computacionales



Observa la animación y escucha el sonido del animal, fruta o profesión



Copyright(©), Derechos Reservados, Ing.Galo Flores, Kleber Aimacaña, Juan Topa


 Universidad Técnica de Cotopaxi
 

 Ingeniería Informática Y Sistemas Computacionales



El dispositivo móvil tiene que estar a una altura de 15 cm, con un ángulo de 45° Para una mejor visualización



Copyright(©), Derechos Reservados, Ing.Galo Flores, Kleber Aimacaña, Juan Topa



### 2.7.2. Regresar de la interfaz de la ayuda cognitividad al menú ayuda

Para regresar al menú ayuda debemos pulsar en el icono que se encuentra a lado derecho de la aplicación móvil.



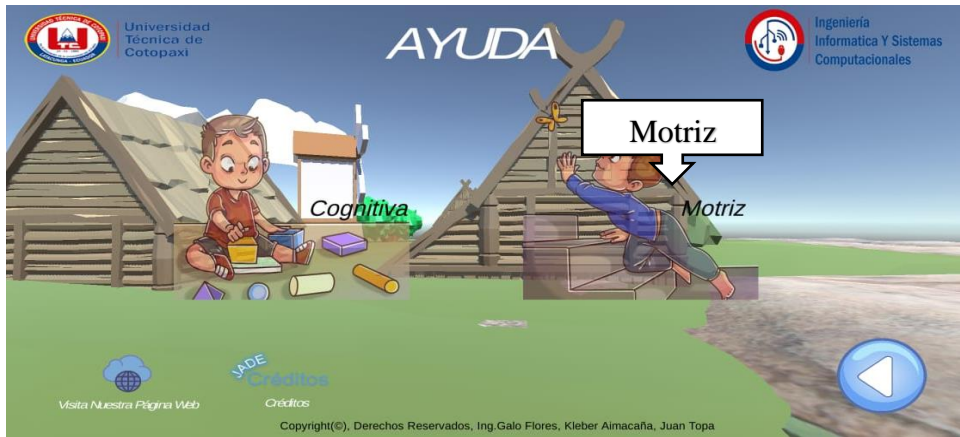
### 2.7.3. Volver de la interfaz de la ayuda cognitividad al menú principal

Para regresar al menú principal debemos pulsar en el icono tipo casa que se encuentra a lado derecho de la aplicación móvil.



## 2.8. Ayuda Motricidad

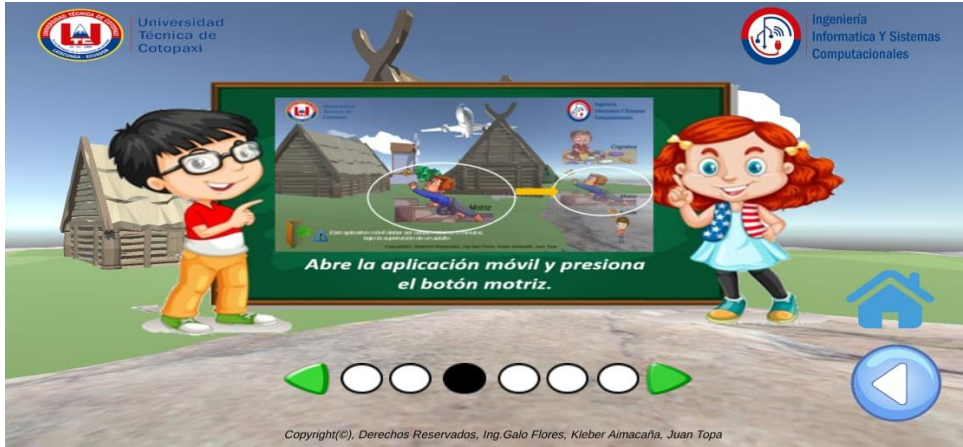
Para ingresar al botón de ayuda de la motricidad debemos pulsar en el icono “Motriz”, en esta parte del proyecto podremos encontrar las instrucciones del manejo para el correcto uso de la motricidad.



### 2.8.1. Instrucciones de la ayuda motricidad

El usuario podrá observar las instrucciones para el uso correcto de la motricidad.









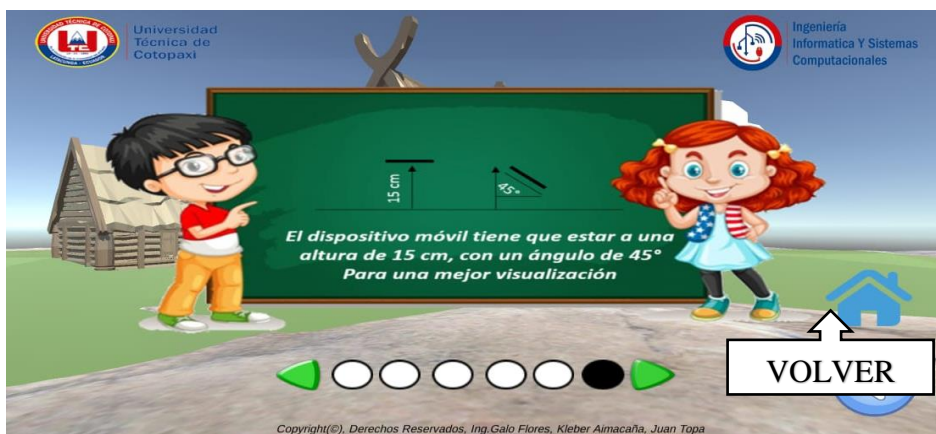
### 2.8.2. Regresar de la interfaz de la ayuda motricidad al menú ayuda

Para regresar al menú ayuda debemos pulsar en el icono circular que se encuentra a lado derecho de la aplicación móvil.



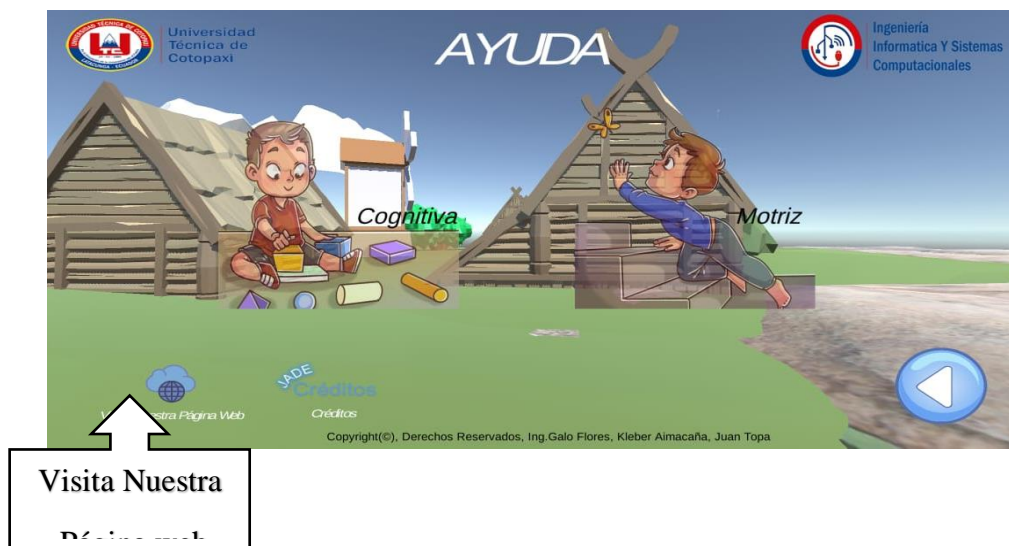
### 2.8.3. Volver de la interfaz de la ayuda motricidad al menú principal

Para regresar al menú principal debemos pulsar en el icono tipo casa que se encuentra a lado derecho de la aplicación móvil.



## 2.9. Botón visita nuestra página web

Para ingresar a nuestra página web debemos presionar el icono que se encuentra al lado izquierdo de la aplicación móvil dentro del botón menú ayuda



Se abrirá la página web con todas las imágenes necesarias para el uso correcto de la aplicación móvil en nuestro teléfono inteligente.



## 2.10. Botón Créditos

Para ingresar a los créditos debemos presionar el icono que se encuentra al lado del botón visita nuestra página web, dentro del botón menú ayuda.





Se abrirá una ventana donde se observara los agradecimientos, y la colaboración para la creación de la aplicación móvil.



### 2.10.1. Regresar de la interfaz de créditos al menú ayuda

Para regresar al menú ayuda debemos pulsar en el icono circular que se encuentra a lado derecho de la aplicación móvil.



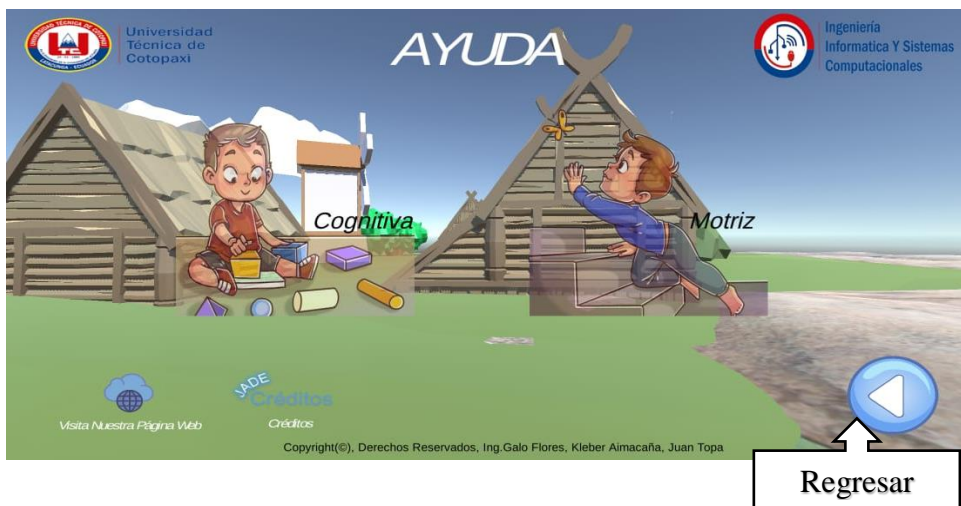
### 2.10.2. Regresar de la interfaz de créditos al menú principal

Para regresar al menú principal debemos pulsar en el icono tipo casa que se encuentra a lado derecho de la aplicación móvil.



### 2.11. Regresar al menú principal

Para regresar al menú principal debemos presionar en el icono que se encuentra al lado derecho de la aplicación móvil.



### 2.12. Botón Salir

Para salir de la aplicación móvil debemos presionar el icono que se encuentra al lado izquierdo de la App, una vez presionado el botón se cerrara nuestra aplicación móvil.



Salir