



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



Departamento de Ciencias de la Computación

Carrera de Ingeniería en Software

Tema:

“Desarrollo de una Aplicación de Realidad Aumentada, para mejorar el proceso de enseñanza de grafemas (letras) y sílabas a niños de 6 a 7 años en la Unidad Educativa CERIT”.

Autor:

Hidalgo Ortiz, Bryan Anderson

Director:

M. Sc. Navas Moya, Milton Patricio

Latacunga, 2023



**«Puedes centrarte en las barreras o bien en escalar el muro y redefinir el problema.»**

**Tim Cook**



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

# Índice

01

## Presentación del problema

- Planteamiento y formulación del problema
- Justificación e importancia
- Objetivos
- Hipótesis
- Variables

02

## Marco Teorico

- Tipos de software
- Software educativos
- Realidad aumentada
- Niveles y aplicaciones socioeducativas
- Programación CSharp
- Ciclo de vida de un proyecto Scrum

03

## Análisis, diseño y desarrollo del sistema educativo

- Analisis y requisitos de software
- Diseño de la aplicación
- Configuración base de datos
- Desarrollo de la aplicación
- Ejecución de la aplicación
- Presentación del sistema educativo



# Índice

04

Análisis de resultados

- Validación del sistema
- Comparación entre el grupo experimental y el grupo de control
- Comparación de los resultados del pre test y el post test

05

Conclusiones y recomendaciones

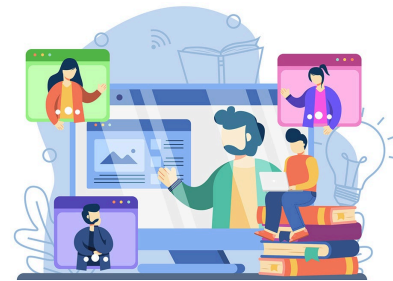
- Conclusiones
- Recomendaciones



# Resumen

- El presente proyecto tiene como objetivo proponer una herramienta tecnológica para la enseñanza de grafemas (letras) y sílabas a los niños de 6 a 7 años en la Unidad Educativa “CERIT”.

- Se usa el método mixto o ecléctico que es la combinación de los métodos sintético y global para aprendizaje de lectura, esto servirá como apoyo tanto en la escuela como en el hogar, ya que el material didáctico es accesible en todo momento



# Presentación del problema



# Planteamiento del problema

## Unidades Educativas

Actualmente se apoyan con impresiones y plastificado de tarjetas que contienen todas las sílabas, difícilmente este material es usado como debería por motivo de que los alumnos los pierden o no les llama la atención, por ende genera un gasto y cuando culmina el año lectivo ya no se las usa, lo que genera una contaminación de plástico y papel.

## Uso de la tecnología

En nuestro país según el INEC en el año 2019 el 76.8% de la población tiene al menos un teléfono inteligente en el hogar, es por esta razón que se puede sacar provecho de estos dispositivos usándolos de manera educativa, como refuerzo de los conocimientos adquiridos por parte de los maestros.

## Unidad Educativa "CERIT"

Es necesario la existencia de herramientas tecnológicas interactivas que permitan una alternativa didáctica, ya que uno de los retos de los docentes es hacer un lugar interesante el aula de clase y mientras más se capte la atención de los estudiantes se logrará una mayor motivación que juega un papel importante en el proceso de enseñanza, y de esta manera se puede complementar el aprendizaje.



# Formulación del problema

¿Cómo mejorar la enseñanza de grafemas (letras) y sílabas a niños de 6 a 7 años en la Unidad Educativa “CERIT”?





# Justificación e importancia



Herramienta tecnológica para la enseñanza de grafemas (letras) y sílabas

- No existe aplicaciones que sirvan de alternativas de enseñanza.
- Apoyen al método tradicional de los maestros y que llamen la atención de los alumnos
- Permitirá tanto en la escuela como en el hogar aprender de una manera lúdica



Importancia del proyecto

- Mejorar el proceso de enseñanza a través de una aplicación de realidad aumentada
- Fácil acceso
- Incentivar al uso de esta tecnología



Ambito económico

- Ahorro de dinero para los padres de familia.
- El material didáctico estará disponible en la herramienta tecnológica



# Objetivo General

- Desarrollar una aplicación de realidad aumentada, para mejorar al proceso de enseñanza de grafemas (letras) y sílabas a niños de 6 a 7 años en la Unidad Educativa “CERIT”



# Objetivos Específicos

Indagar acerca del estado del arte sobre aplicaciones de realidad aumentada y su uso en sectores educativos

Diseñar la arquitectura para la aplicación de realidad aumentada de manera funcional y amigable al usuario

Implementar una base de datos para el registro y control de usuarios y sus actividades.

Permitir el registro de tiempo de cada actividad que realiza el usuario, conociendo el desempeño y estado de aprendizaje de cada niño

Validar la aplicación por medio de pruebas de funcionamiento en la Unidad Educativa "CERIT"



# Hipótesis

- Si se desarrolla una aplicación con realidad aumentada, entonces se permite el mejoramiento del proceso de enseñanza de grafemas (letras) y sílabas a niños de 6 a 7 años en la Unidad Educativa “CERIT”.



# Variables de la Investigación

## Variable Dependiente

- Optimizar y mejorar el aprendizaje de grafemas y sílabas en la Unidad Educativa “CERIT”..

## Variable Independiente

- Aplicación de realidad aumentada para mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje



# Marco teórico



## Software educativo

- Interacción, se establezca comunicación y diálogo entre el usuario y el entorno
- Didáctica, presenten características dinámicas, intuitivas y amigables al usuario
- Sintéticos, que individualicen el proceso de aprendizaje en el estudiante permita conocer el desarrollo de sus destrezas
- Facilidad, referente a la instalación, manejo, operabilidad y aplicación del software como tal

# Marco Teórico

## Softwares educativos en la actualidad



**educamos**

EDUCAMOS

**GQdalya**

GQdalya

**clickedu** 

#SchoolFocused

Clickedu

Integración con herramientas  
complementarias



Alexia



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



## Realidad Aumentada



### Realidad aumentada basada en marcadores

El usuario trabaja con piezas gráficas denominadas marcadores, que podrían ser una fotografía, un libro, un dibujo o los más usados son imágenes variadas en blanco y negro generalmente cuadrados y simétricos



### Realidad aumentada sin marcadores

Se utiliza los recursos de los dispositivos móviles como son la brújula, GPS y acelerómetro, permitiendo de esta manera saber en qué parte del mundo se encuentra el usuario, una vez determinado esto la aplicación mostrará información tomada de la web en la pantalla.

## Niveles

- **Nivel 0** (En relación con el mundo físico).
- **Nivel 1** (Con marcadores)..
- **Nivel 2** (Sin marcadores).
- **Nivel 3** (Visión aumentada)..

## Aplicaciones socioeducativas

- Las aplicaciones de realidad aumentada tienden a orientarse a los videojuegos, publicidad y sobre todo el marketing. Con menor frecuencia, pero presente también en aplicaciones sociales y educativas como el apoyo a los usuarios con discapacidad. De esta manera está presente de manera inclusiva y aporta muchos beneficios interactivos principalmente.



# Marco Teórico

## Ciclo de Vida de un Proyecto Scrum

Se divide en una serie de iteraciones o Sprint, que se llevan a cabo en ciclos regulares y repetitivos. Cada sprint tiene una duración fija y se enfoca en la entrega de un conjunto de objetivos específicos.

### Fase 1 (Inicio)

- Definir la Visión del Proyecto
- Formar el Equipo Scrum
- Construir el Product Backlog
- Definir el Cronograma de Entregas
- Definir la Arquitectura de Producto
- Sprint Cero

### Fase 2 (Planificación y Estimación)

- Crear, estimar y comprometer historias de usuario.
- Identificar y estimar tareas.
- Crear el sprint backlog o iteración de tareas

### Fase 3 (Implementación)

- Crear entregables.
- Realizar daily stand-up meetings.
- Refinanciamiento del backlog priorizado del producto

### Fase 4 (Revisión y Retrospectiva)

- Mostrar y validar el sprint.
- Retrospectiva del sprint

### Fase 5 (Lanzamiento)

- Enviar entregables.
- Enviar retrospectiva del proyecto.



# Análisis, diseño y desarrollo del software educativo



# Análisis de Requisitos Software

## Épicas

Registrar mi nombre para poder empezar con las diferentes actividades lúdicas de pronunciación, lectura y entretenimiento

Tener varias actividades en el menú principal, como: Sonidos, completar palabras, dibujos en 3D y Palabras y Dibujos

Controlar el progreso de cada alumno para conocer las actividades que ha realizado y aprendido.

Contar con la puntuación de cada actividad para saber el nivel de aprendizaje que se va adquiriendo.

## Historias de Usuario

En este apartado, se visualizan las tablas de historias de usuario, las cuales permiten comprender los requerimientos junto a los criterios de aceptación, prioridad y estimación

Para establecer el grado de prioridad se hizo uso de la escala entre 1 y 3, donde 1 representa el valor de mayor relevancia o importancia para el usuario y 3 aquella historia que no es necesariamente importante para el funcionamiento del sistema y se puede implementar a posterior.



# Tablas

Estructura de aceptación  
de historia de usuario

| <i>Campo</i>                  | <i>Detalle</i>   |
|-------------------------------|--|
| <b>Identificador</b>          | Nominativo para sistematizar el conteo                       |
| <b>Rol</b>                    | Cargo que desempeña el o los involucrado                     |
| <b>Característica</b>         | Necesidad o requerimiento a detalle usa lenguaje del cliente |
| <b>Razón</b>                  | Eliminar datos   |
| <b>Número de escenario</b>    | Nominativo para contabilizar criterio aceptación             |
| <b>Criterio de aceptación</b> | Nombre del criterio  |
| <b>Contexto</b>               | Detalle de las condiciones a cumplir                         |

Se detallan las historias de usuario  
que involucran al “Usuario”, como  
actor que interactuará con el  
aplicativo móvil

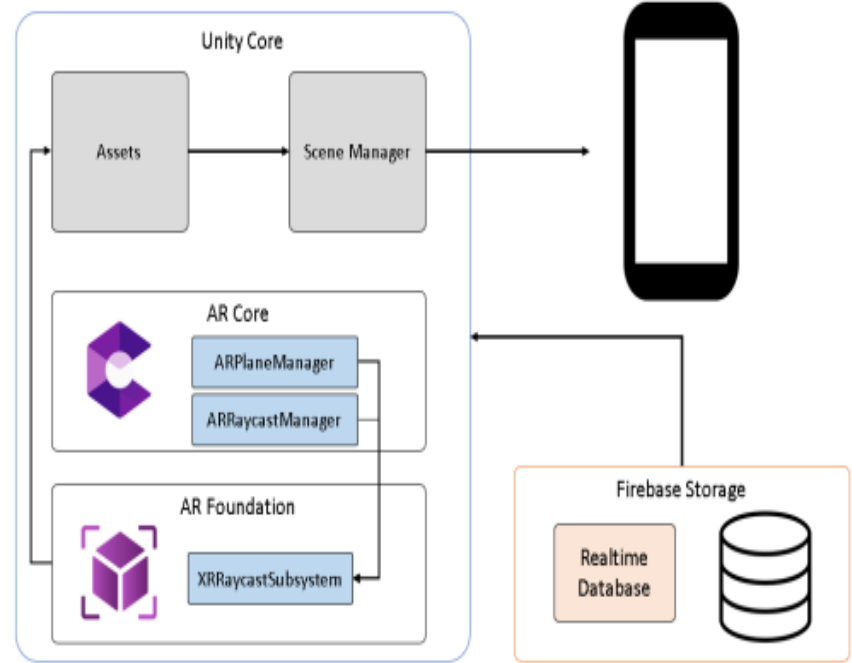
| HU-0001           |   |
|-------------------|---|
| <b>Como</b>       | Usuario del sistema educativo   |
| <b>Quiero</b>     | Poder autenticarme en el aplicativo, para poder iniciar sesión a través del nombre de usuario.  |
| <b>Para poder</b> | Gestionar las actividades de enseñanza - aprendizaje  |
| <b>Validación</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>El usuario (alumno) procederá a escribir su nombre dentro del aplicativo.</li><li>El sistema tomará la información y generará un token de acceso.</li><li>El usuario ingresará al menú de opciones del sistema educativo.</li></ul> |
| <b>Prioridad</b>  | 1   |
| <b>Estimación</b> | 5d  |



# Diseño de aplicación

## Arquitectura

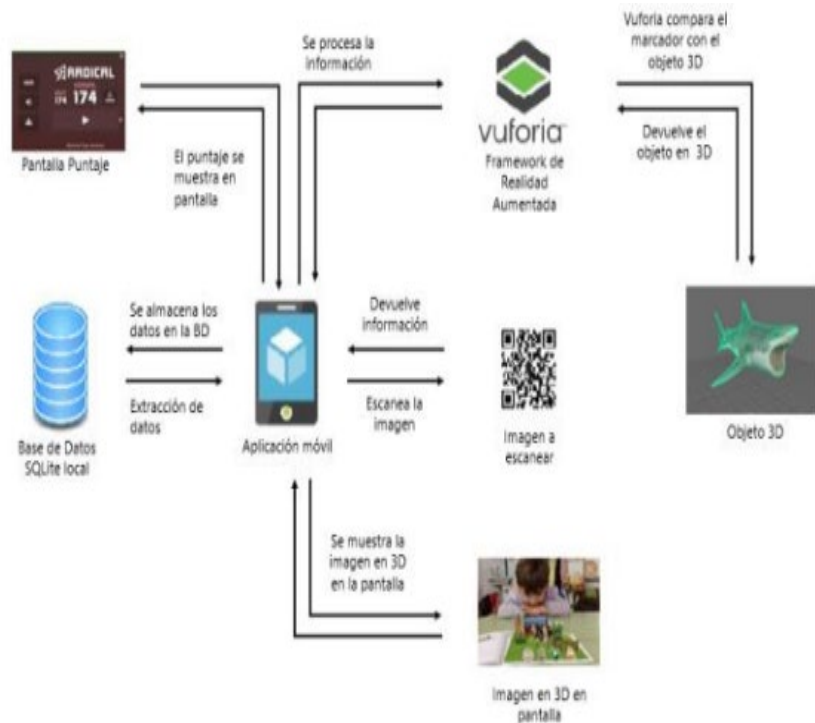
- La arquitectura tomada en cuenta será de tipo modular, la misma se centrará en la conexión del Core con los componentes externos y los relacionados con el funcionamiento de la realidad aumentada, integrando los servicios del Storage de Firebase mediante su base de datos en tiempo real con los assets que se ejecutaran al momento de lanzar a Deploy la aplicación.



# Diseño de aplicación

## Proceso de Desarrollo

- El proceso de desarrollo de la aplicación, considera el uso de un dispositivo móvil (Smartphone o Tablet) con cámara para el escaneo de las imágenes que serán procesadas con el framework de Realidad Aumentada denominado Vuforia.
- Los resultados de las evaluaciones realizadas se guardan en una base de datos SQLite y se procesan para que se muestren las estadísticas de cada estudiante y curso





# Configuración Base de datos



- Para desarrollo del presente proyecto se creará una base de datos en tiempo real en Firebase, la misma permitirá la gestión de cada uno de los estudiantes, además, gracias al comportamiento de Unity, permite la creación de usuarios por cada dispositivo conectado, esto quiere decir que un dispositivo cuenta con la capacidad de crear un usuario único por aplicación



# Configuración Base de datos

Carpetas de conexión con  
firebase

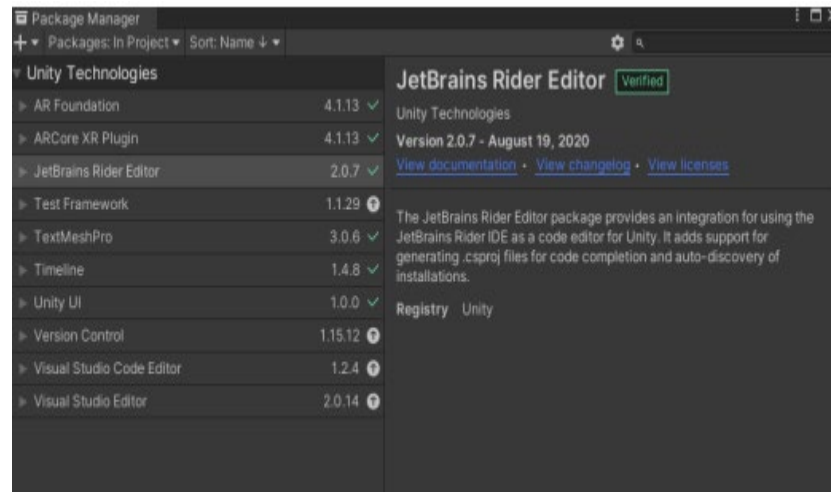


```
string userID;
private DatabaseReference databaseReference1;

[SerializeField] TMP_InputField name;
[SerializeField] TMP_InputField score;

// Start is called before the first frame update
@ Mensaje de Unity | 0 referencias
void Start()
{
    userID = SystemInfo.deviceUniqueIdentifier;
    databaseReference1 = FirebaseDatabase.DefaultInstance.RootReference;
}
```

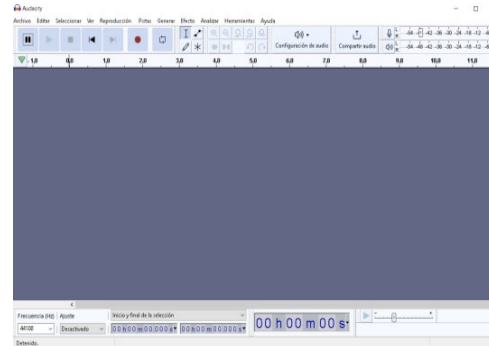
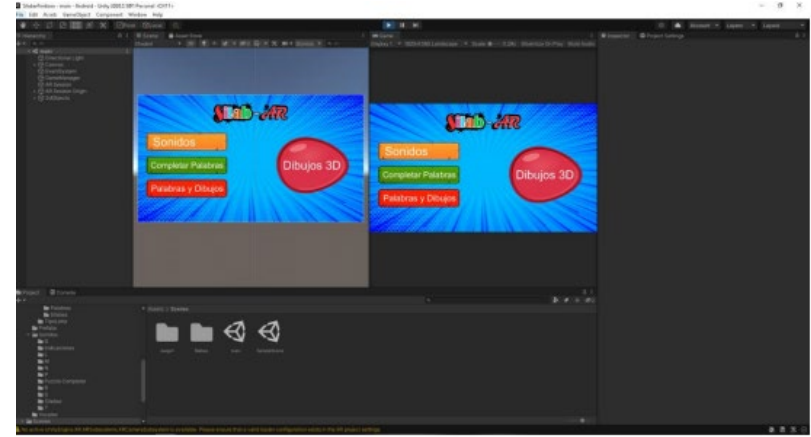
Configuración AR



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

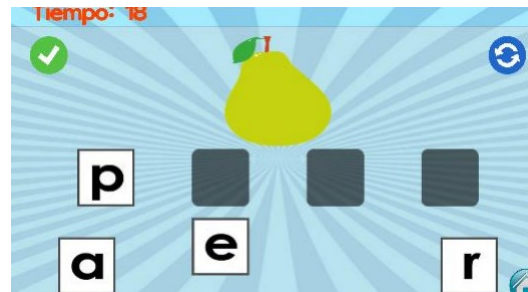
# Desarrollo de la aplicación

- Con la conexión establecida se procede al diseño de las interfaces y la GUI principal, para ello se procederá a establecer cada elemento con su escalado, esto a fin que no se deforme la aplicación una vez se ejecute.
- Gracias a la aplicación del marco de trabajo Scrum se pudo efectuar las entregas parciales a cada cierto periodo de tiempo. Se procedió a dividir el proyecto de desarrollo en Sprints a fin de realizar entregas funcionales del sistema educativo propuesto



# Ejecución de la aplicación

- El aplicativo cuenta con un menú principal el mismo permite al usuario realizar 4 acciones en concreto, escuchar sonidos, interactuar con elementos en un entorno 3D, completar palabras a través de un minijuego y crear letras



# Presentación del sistema educativo



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

# Análisis de resultados



# Validación del sistema

- La eficacia de la aplicación en el aprendizaje de grafemas y sílabas se comprueba mediante la comparación de muestras independientes. Esto implica demostrar la existencia de diferencias significativas entre los grupos experimental y control, antes y después del desarrollo del modelo cuasiexperimental

$Sig. > 0,05 =$  Hay normalidad

$Sig. \leq 0,05 =$  No hay normalidad

*Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk*

|           |              | Estadístico | gl | Sig.  |
|-----------|--------------|-------------|----|-------|
| Pre test  | Control      | 0.761       | 19 | 0.297 |
|           | Experimental | 0.933       | 21 | 0.000 |
| Post test | Control      | 0.647       | 19 | 0.000 |
|           | Experimental | 0.923       | 21 | 0.000 |



# Validación del sistema

## Comparación entre el grupo experimental y el grupo de control

- El criterio para la comparación de muestras independientes se establece mediante las siguientes hipótesis estadísticas:
- H0: La mediana de la puntuación del test “Nombre o Sonido de Letras” es igual para el grupo experimental y de control.
- H1: La mediana de la puntuación del test “Nombre o Sonido de Letras” es diferente entre el grupo experimental y de control.

### Comparación de medias entre grupos

|              | Resultado total del pre test | Resultado total del post test |
|--------------|------------------------------|-------------------------------|
| Experimental | 18.66                        | 19.87                         |
| Control      | 18.35                        | 18.70                         |

### Resultados de la prueba de Mann - Whitney para muestras independientes

|                            | Resultado total del pre test | Resultado total del post test |
|----------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| U de Mann-Whitney          | 168.500                      | 39.000                        |
| Sig. asintótica(bilateral) | 0.405                        | 0.000                         |





# Validación del sistema

## Comparación de los resultados del pre test y el post test

- El criterio para la comparación de muestras relacionadas se establece mediante las siguientes hipótesis estadísticas
- H0: La mediana del pre test es igual a la media del post test
- H1: La mediana del pre test es diferente a la media del post test.

*Resultados de las pruebas de hipótesis para muestras relacionadas*

| Grupo        | Prueba     | Sig. asintótica (bilateral) |
|--------------|------------|-----------------------------|
| Experimental | T- Student | 0.001                       |
| Control      | Wilcoxon   | 0.958                       |



# Validación del sistema

- Según los cálculos realizados el aplicativo es factible en su uso, debido a que la usabilidad media del sistema es de 83,32.

## Resultados aplicación usabilidad

| Parámetros evaluados   | Peso | Media | SUS          |
|--|------|-------|--------------|
| 1. Creo que me gustaría utilizar el SILAB-AR con frecuencia.                   | 4,13 | x-1   | 3,13         |
| 2. El SILAB-AR me ha parecido innecesariamente complejo.                       | 1,23 | 5-x   | 3,77         |
| 3. Creo que SILAB-AR es fácil de usar.   | 3,63 | x-1   | 2,63         |
| 4. Creo que necesitaría el apoyo de un técnico para poder utilizar SILAB-AR    | 1,06 | 5-x   | 3,93         |
| 5. Me pareció que las distintas funciones de SILAB-AR estaban bien integradas. | 4,70 | x-1   | 3,70         |
| 6. Me pareció que había demasiadas incoherencias en SILAB-AR.                  | 1,03 | 5-x   | 3,97         |
| 7. Me imagino que la mayoría de la gente aprendería a utilizar SILAB-AR muy.   | 4,23 | x-1   | 3,23         |
| 8. SILAB-AR me ha parecido muy engorroso (incómodo) de usar.                   | 2,97 | 5-x   | 2,03         |
| 9. Me sentí muy seguro utilizando SILAB-AR.                                    | 4,60 | x-1   | 3,60         |
| 10. Tuve que aprender muchas cosas antes de empezar a utilizar SILAB-AR.       | 1,13 | 5-x   | 3,87         |
| Importe Total  |      |       | 33,87        |
| SUS Score  |      |       | <b>83,32</b> |

Nota. Fuente: Elaboración propia.



# Conclusiones y recomendaciones



# Conclusiones

- Se cumplió con el objetivo general que consistió en el “Desarrollo de una aplicación de realidad aumentada, para mejorar al proceso de enseñanza de grafemas (letras) y sílabas a niños de 6 a 7 años en la Unidad Educativa “CERIT”.
- El proyecto de investigación propuso una solución innovadora para mejorar el proceso de enseñanza de la lectoescritura en niños de 6 a 7 años mediante el uso de realidad aumentada.
- La elaboración del marco teórico enfatizó los tipos de software que existen y las que están enfocadas netamente al área educativa.



# Recomendaciones

- Se recomienda aplicar la metodología SCRUM para mejorar los flujos de desarrollo y el trabajo en equipo.
- Se recomienda llevar un orden y formato debido en la documentación, permitiendo tener un mejor control en la comunicación tanto con clientes como equipo de desarrollo..



Gracias por su atención



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA