

**Realidad aumentada como herramienta para potenciar el aviturismo local con un enfoque integral para la conservación y educación ambiental en Consacá – Nariño**

Carlos Alberto Betancourth Pantoja, ✉ [cabetancourth.7111@unicesmag.edu.co](mailto:cabetancourth.7111@unicesmag.edu.co)  
Cristian Andrés Martínez Botina, ✉ [camartinez.6224@unicesmag.edu.co](mailto:camartinez.6224@unicesmag.edu.co)

Universidad CESMAG  
Facultad de Ingeniería  
Ingeniería de sistemas  
Pasto – Nariño  
2025

**Realidad aumentada como herramienta para potenciar el aviturismo local con un enfoque integral para la conservación y educación ambiental en Consacá – Nariño**

Carlos Alberto Betancourth Pantoja, ✉ cabetancourth.7111@unicesmag.edu.co  
Cristian Andrés Martínez Botina, ✉ camartinez.6224@unicesmag.edu.co

Trabajo de grado para optar al título de ingeniero de sistemas

Asesor:  
Jorge Albeiro Rivera Rosero

Universidad CESMAG  
Facultad de Ingeniería  
Ingeniería de sistemas  
Pasto – Nariño  
2025

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

NOMBRE JURADO 1

---

NOMBRE JURADO 2

San Juan de Pasto, 2025

## **NOTA DE EXCLUSIÓN**

El contenido y pensamiento expresado en este trabajo de grado son exclusivos y responsabilidad del autor y no representan necesariamente la posición ni la ideología de la Universidad CESMAG



## **DEDICATORIA**

Primero que todo agradecerle a Dios, por ser mi guía en cada paso y por darme la fortaleza para enfrentar cada reto con esperanza y fe.

A mi madre Edith Nelcy Pantoja Diaz, por su amor incondicional y su incansable sacrificio; porque con cada consejo, cada palabra de aliento y cada abrazo me ha demostrado que el verdadero amor siempre impulsa a superarse.

A mi familia en especial a mi abuela María Emérita Diaz y a mi tío Jimmy Andrés Pantoja, a mi tía Sandra Marcela Pantoja por siempre creer en mí y estar pendientes, ayudarme en todo momento con su apoyo y amor incondicional y amigos, quienes han sido mi refugio, mi alegría y mi soporte inquebrantable; gracias por cada momento compartido, por creer en mí aun en los momentos difíciles y por llenar mi vida de cariño y amistad sincera.

A la universidad CESMAG, donde encontré el conocimiento y las experiencias que han moldeado mi camino; a cada profesor que compartió su sabiduría y a cada compañero que enriqueció este viaje, gracias por ser parte de mi crecimiento.

A todos ustedes, con el corazón lleno de gratitud, dedico este logro que no hubiera sido posible sin su apoyo y amor constante.

Carlos Alberto Betancourth Pantoja

## **DEDICATORIA**

En primer lugar, dedico este logro a Dios, quien ha sido mi guía y fortaleza en cada paso de este camino, iluminando cada desafío con esperanza y valor.

A mi familia, cuyo amor incondicional y apoyo constante han sido el pilar que sostiene mis sueños. Gracias por su paciencia, sus palabras de aliento y por enseñarme el verdadero valor del esfuerzo y la dedicación. Su ejemplo ha sido la inspiración para alcanzar cada meta.

A mis amigos, compañeros de alegrías y luchas, agradezco su compañía y respaldo en este viaje. Su amistad ha sido un refugio y un impulso en cada momento de duda.

Este proyecto es un reflejo del esfuerzo colectivo, el sacrificio y el amor que cada uno de ustedes ha depositado en mí. A todos, mi más sincero agradecimiento por ser parte fundamental de este logro. ¡Gracias!

Cristian Andrés Martínez Botina

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos de manera especial a la Universidad CESMAG, y a la Facultad de Ingeniería, por brindarnos los conocimientos y herramientas necesarias para el desarrollo de este proyecto.

Con profunda estimación y reconocimiento, extendemos nuestro más sincero agradecimiento a nuestro asesor, el ingeniero Jorge Albeiro Rivera Rosero, por su valiosa orientación, su constante apoyo, dedicación, paciencia y valiosas enseñanzas fueron fundamentales en la realización de este proyecto. A nuestros familiares y amigos, quienes, con su cariño, comprensión y aliento incondicional, hicieron posible la culminación de esta etapa, les debemos todo nuestro agradecimiento y amor.

## TABLA DE CONTENIDO

<i>INTRODUCCIÓN</i> .....	20
<i>I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</i> .....	22
<i>A. Objeto o Tema de Investigación.</i> .....	22
<i>B. Línea de Investigación.</i> .....	22
<i>C. Sublínea de Investigación.</i> .....	22
<i>D. Planteamiento del problema.</i> .....	22
<i>E. Formulación del problema.</i> .....	24
<i>F. Objetivos.</i> .....	24
1) <i>General</i> .....	24
2) <i>Específicos</i> .....	24
<i>G. Justificación</i> .....	24
<i>H. Viabilidad.</i> .....	26
1) <i>Operativa</i> .....	26
2) <i>Técnica.</i> .....	26
3) <i>Económica</i> .....	26
<i>I. Delimitación</i> .....	27
<i>II. MARCO TEÓRICO</i> .....	28
<i>A. Antecedentes.</i> .....	28
1) <i>Internacionales</i> .....	28
2) <i>Nacionales</i> .....	29
3) <i>Regional.</i> .....	31
<i>B. Supuestos teóricos de investigación.</i> .....	32
1) <i>Realidad aumentada</i> .....	33
2) <i>Tipos de realidad aumentada</i> .....	33

3) <i>Turismo</i> .....	36
4) <i>Aviturismo</i> .....	36
5) <i>Educación ambiental</i> .....	36
6) <i>Ornitología</i> .....	37
7) <i>Sistema operativo Android</i> .....	37
8) <i>Lenguaje de programación</i> .....	38
9) <i>C#</i> .....	38
10) <i>Unity</i> .....	38
11) <i>AR Foundation</i> .....	39
12) <i>ARCore</i> .....	39
13) <i>MySQL</i> .....	39
14) <i>Base de datos</i> .....	40
15) <i>Base de datos relacional</i> .....	40
16) <i>SQL</i> .....	40
17) <i>CRUD</i> .....	40
18) <i>Framework</i> .....	41
19) <i>Laravel</i> .....	41
20) <i>PHP</i> .....	41
C. <i>Variables de estudio</i> .....	41
1) <i>Variables independientes</i> .....	42
2) <i>Variables dependientes</i> .....	42
D. <i>Definición nominal de las variables</i> .....	42
E. <i>Definición Operativa De Variables</i> .....	42
F. <i>Formulación de hipótesis</i> .....	43
1) <i>Hipótesis de investigación</i> .....	43

2) Hipótesis nula.....	43
3) Hipótesis alterna.....	44
III. METODOLOGÍA.....	45
A. Paradigma.....	45
B. Enfoque.....	45
C. Método.....	45
D. Tipo de investigación .....	46
E. Diseño de investigación .....	46
F. Población .....	47
G. Muestra.....	47
H. Técnicas de recolección de información.....	48
I. Validez de las técnicas de recolección.....	48
J. Confiabilidad de las técnicas de recolección.....	49
K. Instrumentos de recolección de información .....	49
IV. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	51
A. Diversidad de aves locales en la región de Consacá, Nariño. ....	51
B. Desarrollo del producto de realidad aumentada para la promoción del aviturismo responsable.....	54
1) Elicitación de requerimientos.....	55
a) Funcionalidades.....	55
b) Requisitos Funcionales .....	56
c) Requisitos No Funcionales.....	57
2) Formación del equipo Scrum .....	57
3) Definición del Product Backlog .....	58
4) Planificación de Sprints.....	58

a) <i>Sprint Backlog</i> .....	58
b) <i>Historias de usuario</i> .....	59
c) <i>Sprint Review</i> .....	59
C. <i>Evaluar la efectividad de la aplicación en la promoción de la concienciación ambiental y la prevención de la extinción de aves locales.</i> .....	60
1) <i>Pruebas de funcionamiento con residentes de Consacá y visitantes</i> .....	60
2) <i>Análisis de los datos recopilados y evaluación del impacto de la aplicación móvil en la promoción de la concienciación ambiental y la prevención de la extinción de aves locales.</i> 65	
1) <i>Primera sección: Nivel de apropiación del aviturismo local</i> .....	66
a) <i>Grupo de control</i> .....	66
b) <i>Grupo experimental</i> .....	69
2) <i>Segunda sección: Nivel de aprendizaje en la educación ambiental</i> .....	71
a) <i>Grupo de control</i> .....	71
b) <i>Grupo experimental</i> .....	74
3) <i>Tercera sección: Nivel de apropiación del aviturismo local</i> .....	77
a) <i>Grupo de control</i> .....	77
b) <i>Grupo experimental</i> .....	80
4) <i>Cuarta sección: Nivel de interés de los visitantes</i> .....	83
a) <i>Grupo experimental</i> .....	83
V. <i>ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS</i> .....	87
A. <i>Análisis de resultado grupo control y grupo experimental</i> .....	87
1) <i>Primera sección: Nivel de apropiación del aviturismo local</i> .....	87
a) <i>Pregunta 1</i> .....	87
b) <i>Pregunta 2</i> .....	88
c) <i>Pregunta 3</i> .....	88
d) <i>Pregunta 4</i> .....	89

e) <i>Pregunta 5</i> .....	90
2) <i>Segunda sección: Nivel de aprendizaje en la educación ambiental</i> .....	90
a) <i>Pregunta 1</i> .....	90
b) <i>Pregunta 2</i> .....	91
c) <i>Pregunta 3</i> .....	92
d) <i>Pregunta 4</i> .....	92
e) <i>Pregunta 5</i> .....	93
3) <i>Tercera sección: Nivel de conocimiento sobre la biodiversidad local</i> .....	94
a) <i>Pregunta 1</i> .....	94
b) <i>Pregunta 2</i> .....	94
c) <i>Pregunta 3</i> .....	95
d) <i>Pregunta 4</i> .....	96
e) <i>Pregunta 5</i> .....	96
<i>CONCLUSIONES</i> .....	98
<i>RECOMENDACIONES</i> .....	100
<i>II. BIBLIOGRAFÍA</i> .....	101
<i>ANEXOS</i> .....	111



## LISTA DE FIGURAS

<i>Fig. 1 Diagrama de proceso primer objetivo.....</i>	<i>51</i>
<i>Fig. 2 Resultados encuesta a expertos para la clasificación de las aves.....</i>	<i>52</i>
<i>Fig. 3 Diagrama de proceso segundo objetivo .....</i>	<i>54</i>
<i>Fig. 4 Diagrama equipo scrum .....</i>	<i>57</i>
<i>Fig. 5 Diagrama de sprint blacklogs .....</i>	<i>59</i>
<i>Fig. 6 Explicación sobre la aplicación móvil y web. ....</i>	<i>61</i>
<i>Fig. 7 Explicación de funcionalidad AR .....</i>	<i>61</i>
<i>Fig. 8 Aviturismo con AR.....</i>	<i>62</i>
<i>Fig. 9 Detalles de ave en la aplicación.....</i>	<i>62</i>
<i>Fig. 10 Visualización del ave en AR (Playero machado) .....</i>	<i>62</i>
<i>Fig. 11 Grupos de avituristas.....</i>	<i>63</i>
<i>Fig. 12 Exploración de avituristas.....</i>	<i>63</i>
<i>Fig. 13 Probando rotaciones y movimientos de ave en AR .....</i>	<i>63</i>
<i>Fig. 14 Exploración de aves.....</i>	<i>64</i>
<i>Fig. 15 Exploración de aves.....</i>	<i>64</i>
<i>Fig. 16 Visualización de ave (Tucán Andino).....</i>	<i>64</i>
<i>Fig. 17 Funcionalidades interfaz AR (Fotografías, audio, compartir, más información sobre el ave).....</i>	<i>65</i>
<i>Fig. 18 Gráfico grupo control nivel de apropiación del aviturismo local (P1).....</i>	<i>66</i>
<i>Fig. 19 Gráfico grupo control nivel de apropiación del aviturismo local (P2).....</i>	<i>66</i>
<i>Fig. 20 Gráfico grupo control nivel de apropiación del aviturismo local (P3).....</i>	<i>67</i>
<i>Fig. 21 Gráfico grupo control nivel de apropiación del aviturismo local (P4).....</i>	<i>68</i>
<i>Fig. 22 Gráfico grupo control nivel de apropiación del aviturismo local (P5).....</i>	<i>68</i>
<i>Fig. 23 Gráfico grupo experimental nivel de apropiación del aviturismo local (P1). ....</i>	<i>69</i>
<i>Fig. 24 Gráfico grupo experimental nivel de apropiación del aviturismo local (P2). ....</i>	<i>69</i>
<i>Fig. 25 Gráfico grupo experimental nivel de apropiación del aviturismo local (P3). ....</i>	<i>70</i>
<i>Fig. 26 Gráfico grupo experimental nivel de apropiación del aviturismo local (P4). ....</i>	<i>70</i>
<i>Fig. 27 Gráfico grupo experimental nivel de apropiación del aviturismo local (P5). ....</i>	<i>71</i>
<i>Fig. 28 Gráfico grupo control nivel de aprendizaje en la educación ambiental (P1).....</i>	<i>72</i>

<i>Fig. 29 Gráfico grupo control nivel de aprendizaje en la educación ambiental (P2).</i> .....	72
<i>Fig. 30 Gráfico grupo control nivel de aprendizaje en la educación ambiental (P3).</i> .....	73
<i>Fig. 31 Gráfico grupo control nivel de aprendizaje en la educación ambiental (P4).</i> .....	73
<i>Fig. 32 Gráfico grupo control nivel de aprendizaje en la educación ambiental (P5).</i> .....	74
<i>Fig. 33 Gráfico grupo experimental nivel de aprendizaje en la educación ambiental (P1).</i> .....	75
<i>Fig. 34 Gráfico grupo experimental nivel de aprendizaje en la educación ambiental (P2).</i> .....	75
<i>Fig. 35 Gráfico grupo experimental nivel de aprendizaje en la educación ambiental (P3).</i> .....	76
<i>Fig. 36 Gráfico grupo experimental nivel de aprendizaje en la educación ambiental (P4).</i> .....	76
<i>Fig. 37 Gráfico grupo experimental nivel de aprendizaje en la educación ambiental (P5).</i> .....	77
<i>Fig. 38 Gráfico grupo control nivel de apropiación del aviturismo local (P1).</i> .....	77
<i>Fig. 39 Gráfico grupo control nivel de apropiación del aviturismo local (P2).</i> .....	78
<i>Fig. 40 Gráfico grupo control nivel de apropiación del aviturismo local (P3).</i> .....	79
<i>Fig. 41 Gráfico grupo control nivel de apropiación del aviturismo local (P4).</i> .....	79
<i>Fig. 42 Gráfico grupo control nivel de apropiación del aviturismo local (P5).</i> .....	80
<i>Fig. 43 Gráfico grupo experimental nivel de apropiación del aviturismo local (P1).</i> .....	80
<i>Fig. 44 Gráfico grupo experimental nivel de apropiación del aviturismo local (P2).</i> .....	81
<i>Fig. 45 Gráfico grupo experimental nivel de apropiación del aviturismo local (P3).</i> .....	82
<i>Fig. 46 Gráfico grupo experimental nivel de apropiación del aviturismo local (P4).</i> .....	82
<i>Fig. 47 Gráfico grupo experimental nivel de apropiación del aviturismo local (P5).</i> .....	83
<i>Fig. 48 Gráfico grupo experimental nivel de interés de los visitantes (P1).</i> .....	83
<i>Fig. 49 Gráfico grupo experimental nivel de interés de los visitantes (P2).</i> .....	84
<i>Fig. 50 Gráfico grupo experimental nivel de interés de los visitantes (P3).</i> .....	84
<i>Fig. 51 Gráfico grupo experimental nivel de interés de los visitantes (P4).</i> .....	85
<i>Fig. 52 Gráfico grupo experimental nivel de interés de los visitantes (P5).</i> .....	86
<i>Fig. 53 Gráfico comparativo nivel de apropiación del aviturismo local (P1).</i> .....	87
<i>Fig. 54 Gráfico comparativo nivel de apropiación del aviturismo local (P2).</i> .....	88
<i>Fig. 55 Gráfico comparativo nivel de apropiación del aviturismo local (P3).</i> .....	88
<i>Fig. 56 Gráfico comparativo nivel de apropiación del aviturismo local (P4).</i> .....	89
<i>Fig. 57 Gráfico comparativo nivel de apropiación del aviturismo local (P5).</i> .....	90
<i>Fig. 58 Gráfico comparativo nivel de aprendizaje en la educación ambiental (P1).</i> .....	90
<i>Fig. 59 Gráfico comparativo nivel de aprendizaje en la educación ambiental (P2).</i> .....	91

<i>Fig. 60 Gráfico comparativo nivel de aprendizaje en la educación ambiental (P3).</i> .....	92
<i>Fig. 61 Gráfico comparativo nivel de aprendizaje en la educación ambiental (P4).</i> .....	92
<i>Fig. 62 Gráfico comparativo nivel de aprendizaje en la educación ambiental (P5).</i> .....	93
<i>Fig. 63 Gráfico comparativo nivel de conocimiento sobre la biodiversidad local (P1).</i> .....	94
<i>Fig. 64 Gráfico comparativo nivel de conocimiento sobre la biodiversidad local (P2).</i> .....	94
<i>Fig. 65 Gráfico comparativo nivel de conocimiento sobre la biodiversidad local (P3).</i> .....	95
<i>Fig. 66 Gráfico comparativo nivel de conocimiento sobre la biodiversidad local (P4).</i> .....	96
<i>Fig. 67 Gráfico comparativo nivel de conocimiento sobre la biodiversidad local (P5).</i> .....	96

## ANEXOS

<i>Anexo A. Carta de solicitud a la asociación Aviyaku .....</i>	111
<i>Anexo B. Respuesta de la Asociación Aviyaku .....</i>	113
<i>Anexo C. Cuestionario grupo de control: Nivel de apropiación del aviturismo local .....</i>	114
<i>Anexo D. Cuestionario grupo experimental: Nivel de apropiación del aviturismo local.....</i>	116
<i>Anexo E. Cuestionario grupo de control: Nivel de aprendizaje en la educación ambiental .....</i>	118
<i>Anexo F. Cuestionario grupo experimental: Nivel de aprendizaje en la educación ambiental ..</i>	120
<i>Anexo G. Cuestionario grupo de control: Nivel de conocimiento sobre la biodiversidad local .</i>	122
<i>Anexo H. Cuestionario grupo experimental: Nivel de conocimiento sobre la biodiversidad local .....</i>	124
<i>Anexo I. Cuestionario grupo experimental: Nivel de interés de los visitantes .....</i>	126
<i>Anexo J. Cuestionario: Categorías de aves .....</i>	128
<i>Anexo K. Sprint 0: APP Móvil .....</i>	129
<i>Anexo L. Sprint 1: APP Móvil.....</i>	139
<i>Anexo M. Ficha de catalogación: APP Móvil.....</i>	176
<i>Anexo N. Manual de usuario: APP Móvil.....</i>	182
<i>Anexo O. Manual de instalación: APP Móvil .....</i>	196
<i>Anexo P. Sprint 0: Página Web.....</i>	207
<i>Anexo Q. Sprint 1: Página Web .....</i>	218
<i>Anexo R. Ficha de catalogación: Página Web .....</i>	254
<i>Anexo S. Manual de usuario: Página Web .....</i>	260
<i>Anexo T. Manual de instalación: Página Web.....</i>	274

## RESUMEN ANALÍTICO DE ESTUDIO-RAE

<b>TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN</b>	Realidad aumentada como herramienta para potenciar el aviturismo local con un enfoque integral para la conservación y educación ambiental en Consacá – Nariño
<b>AUTORES</b>	Carlos Alberto Betancourth Pantoja Cristian Andrés Martínez Botina
<b>PALABRAS CLAVES</b>	Realidad Aumentada
<b>CONTENIDO</b>	<p><b>Capítulo 1: Problema de Investigación</b></p> <p>El primer capítulo, "Problema de investigación", aborda la problemática central de la investigación dentro de la línea seleccionada, definiendo el problema identificado y la justificación para la realización de la investigación. Se formulan los objetivos generales y específicos que guiarán el estudio. También, se presenta su alcance y los límites.</p> <p><b>Capítulo 2: Marco teórico.</b></p> <p>Este capítulo se presentan los supuestos teóricos de la investigación y antecedentes necesarios para comprender el proyecto. Se establece una base sólida que respalda el desarrollo de la investigación, abordando los principios teóricos que sustentan su enfoque.</p> <p><b>Capítulo 3: Metodología</b></p>

	<p>Este capítulo describe los elementos esenciales de la metodología de investigación. Se examinan el paradigma, el enfoque metodológico, el método científico aplicado, el tipo de investigación, diseño de investigación, la población y muestra seleccionadas, así como las técnicas de recolección de datos utilizadas. También se evalúa la validez de dichas técnicas y se detallan los instrumentos empleados para obtener la información necesaria.</p> <p><b>Capítulo 4: Resultados De La Investigación</b></p> <p>En este capítulo se presentan y analizan los resultados obtenidos a partir de la investigación. Se detallan los hallazgos más relevantes, mostrando cómo estos responden a los objetivos planteados. Los datos recopilados son interpretados y organizados en gráficos y figuras, permitiendo una comprensión clara de los resultados.</p>
<p><b>METODOLOGÍA</b></p>	<p>La investigación adopta un enfoque cuantitativo y emplea diversas técnicas de recolección de información, como la revisión de documentos, la realización de encuestas y la consulta a expertos. Para el desarrollo de la plataforma web y la aplicación móvil, se utilizó la metodología SCRUM, la cual facilitó una ejecución ágil y colaborativa, contribuyendo al éxito del proyecto.</p>

<b>CONCLUSIONES</b>	Se presentan las conclusiones obtenidas en este proyecto
---------------------	--

## INTRODUCCIÓN

Las aves son parte fundamental de los ecosistemas, debido a que realizan actividades importantes en la biodiversidad y en la conservación del territorio que habitan, también cumplen diversas funciones como la polinización, dispersión de semillas y son controladoras biológicas. Por esta razón, son blanco de estudio de diversas ramas de investigación, como la biología y la ornitología. Fruto de los estudios realizados, se han logrado grandes avances en cuanto a información, tecnología y herramientas que han facilitado el conocimiento sobre estas especies en cuanto a su anatomía, ecología, fisiología y comportamiento.

En la actualidad, las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han avanzado rápidamente, siendo una de las herramientas cada vez más utilizada en diferentes industrias y campos de estudio, generando innovaciones que apoyan a procesos educativos, económicos, sociales, ambientales y culturales, satisfaciendo las necesidades y resolviendo problemas humanos de una manera más eficiente.

Uno de los nuevos recursos tecnológicos e innovadores que se puede implementar para fomentar el aviturismo y la educación ambiental es la realidad aumentada (RA), la cual permite combinar el mundo real y el virtual, funcionan con la ayuda de una gran variedad de dispositivos tecnológicos como smartphones, tabletas, smart glasses (gafas inteligentes), proyectores, navegadores web y aplicaciones. Todo esto presenta una nueva posibilidad de acceso a la información y aprendizaje, contribuyendo a la educación y a las diferentes áreas del conocimiento.

Tras una minuciosa investigación sobre la actual situación del aviturismo en el municipio de Consacá, en colaboración con la Asociación Agroambiental para el Desarrollo Sostenible Aviyaku, se ha identificado una carencia significativa en cuanto a herramientas tecnológicas que aprovechen la educación ambiental en este campo. A partir de lo anterior se planteó la siguiente pregunta de investigación ¿Cómo pueden abordarse de manera efectiva los desafíos críticos de conservación y prevención de la extinción de especies de aves en Consacá – Nariño a raíz del crecimiento del aviturismo? En respuesta a esta problemática, se identificó la necesidad de implementar una herramienta de realidad aumentada que ofrecerá modelos tridimensionales de



aves, información detallada sobre ellas y sus hábitats, y promoverá tanto la educación sobre las aves como la protección y conservación de sus entornos naturales. Esta iniciativa tiene como objetivo promover la conservación de aves locales en Consacá, Nariño, a través de un producto software de realidad aumentada que fomente la conciencia ambiental y la participación comunitaria, fortaleciendo el aviturismo sostenible en la región.

En este documento se describe la estructura del proyecto con los pasos que se llevaron a cabo para su desarrollo, se inicia con el planteamiento de problema, formulándose una pregunta de investigación y generando objetivos para abordar dicha problemática, posteriormente con la base teórica que lo sustenta, la metodología con los pasos para su elaboración y por último los recursos necesarios para la elaboración del proyecto.

## **I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **A. *Objeto o Tema de Investigación.***

Aviturismo local con un enfoque integral para la Conservación y Educación Ambiental en Consacá – Nariño.

### **B. *Línea de Investigación.***

La línea de investigación se encuentra en las TIC aplicadas a la educación, la cual está orientada a la gestión de procesos y entornos educativos para el desarrollo integral del ser humano en todas sus dimensiones [1].

### **C. *Sublínea de Investigación.***

La sublínea de la investigación se encuentra en la realidad aumentada, la cual permite interactuar con elementos virtuales incorporados en entornos reales, permitiendo mejorar aspectos como la motivación, el interés, la atención, la satisfacción, la interacción, la sensación de control, entre otras [2].

### **D. *Planteamiento del problema.***

Es una realidad que, desde la revolución industrial hasta la actualidad, las actividades humanas han ido destruyendo el ecosistema, los bosques, los humedales, el medio ambiente y otros elementos fundamentales. Las actividades como la contaminación se consideran una de las principales causas de la extinción y disminución de la biodiversidad, especialmente en Latinoamérica y más aún en Colombia. Según Greta Thunberg, la situación actual es preocupante, considerando que se está enfrentando a la sexta extinción masiva, con un ritmo de extinción de diez

mil veces más rápido que el ritmo medio de los últimos 10 millones de años [3]. En la actualidad, casi un millón de especies de plantas y animales están en peligro de extinción, y muchas de ellas desaparecerán en cuestión del pasar de los años [4].

La pérdida de aves en nuestras regiones, genera varios síntomas que afectan a la naturaleza y a la vida humana. Las aves disponen de varios roles importantes en la biodiversidad, principalmente en el control de las poblaciones de insectos como micromamíferos [5]. Por ende, su presencia es un indicativo de salud del ecosistema y la ausencia es una señal de la degradación ambiental, lo que reduce la capacidad de los ecosistemas para adaptarse a cambios y amenazas ambientales.

Colombia es uno de los países con mayor diversidad de especies en el planeta, con una cantidad de 1.966 especies identificadas [6], pero lamentablemente, han contribuido a la extinción de algunas especies, como el zampullín colombiano (*Podiceps andinus*), también denominado zambullidor bogotano y somormujo colombiano, es una especie extinta de ave que habitó en las montañas andinas de Colombia hasta 1977. Habitaba los lagos y lagunas del altiplano de la cordillera oriental en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá [7].

El departamento de Nariño es conocido por su alto número de especies aviares y en especial el municipio de Consacá, que se encuentra a cincuenta kilómetros de San Juan de Pasto, en Colombia, el cual esconde una problemática sobre la conservación de aves que persistirá en el futuro. Esto se debe a que la población en general no cuenta con una educación ambiental que les enseñe o explique la importancia del cuidado de las aves y su entorno, la cual podría traer consecuencias como la extinción de las especies que habitan en este sector. Según Rengifo, “se estaría desperdiciando el turismo de observación de aves, que apenas coge fuerza en Colombia por ser el país más biodiverso en estos animales, y que es una gran fuente de ingreso rural, porque requiere alojamiento, alimentación y guías. Una muestra: en Estados Unidos se hizo hace un tiempo un cálculo sorprendente: en un año, la gente gastó US\$50.000 millones sólo para observar aves. Y esa es una motivación para que las autoridades empiecen a proteger” [8].

**E. *Formulación del problema.***

¿Cómo pueden abordarse de manera efectiva los desafíos críticos de conservación y prevención de la extinción de especies de aves en Consacá – Nariño a raíz del crecimiento del aviturismo?

**F. *Objetivos***

**1) *General***

Promover la conservación de aves locales en Consacá, Nariño, a través de un producto software de realidad aumentada que fomente la conciencia ambiental y la participación comunitaria, fortaleciendo el aviturismo sostenible en la región.

**2) *Específicos***

- Catalogar información sobre la diversidad de aves locales en la región de Consacá, Nariño.
- Crear un producto software de realidad aumentada que brinde a los usuarios la oportunidad de explorar y experimentar de manera inmersa la presencia de aves locales en su hábitat natural, integrado en la operación de la Asociación Aviyaku como una herramienta central para promover el aviturismo responsable y la concienciación sobre la conservación de aves en Consacá, Nariño.
- Evaluar la efectividad de la aplicación en la promoción de la concienciación ambiental y la prevención de la extinción de aves locales.

**G. *Justificación***

La conservación del medio ambiente y la educación ambiental son temas de relevancia en la sociedad, particularmente en regiones con rica biodiversidad como Consacá – Nariño. La diversidad de aves locales en esta zona es invaluable. No obstante, dicha biodiversidad se encuentra ante desafíos significativos a causa de la pérdida de hábitat y otros factores.

La diversidad de aves en la región resulta asombrosa. Es un recurso valioso en términos de ecológica por su potencial turístico y educativo, es importante promover el cuidado de estas especies porque son un excelente indicador de la conservación de los ecosistemas y de la buena salud del entorno [9]. La falta de conciencia y educación ambiental en algunas personas es un factor que puede contribuir con tales amenazas, dado que no pueden comprender el valor ecológico y económico de la biodiversidad.

Hay variedad de métodos para dar a conocer información sobre el cuidado que les debe dar a este tipo de especies, una de estas es llevando información a medios de fácil acceso para las personas, como los celulares, páginas web, repositorios, etc., alternativas que se pueden emplear fácilmente en cualquier momento y lugar. En este sentido, sería innovador dar a conocer información sobre este tipo de aves y sus cuidados mediante herramientas tecnológicas usadas normalmente por las personas.

El desarrollo del presente proyecto, posibilita el acceso a información sobre las aves que habitan en este sector de una forma fácil, novedosa e interactiva, a través de la tecnología de Realidad Aumentada, permitiendo alcanzar nuevos niveles de aprendizaje [10], aportando conocimientos sobre el cuidado que se le debe dar a todas estas especies que habitan en esta región.

Una aplicación de Realidad Aumentada bien diseñada puede atraer a turistas interesados en la observación de aves y la naturaleza. Esto podría tener un impacto económico positivo en la comunidad a través del turismo responsable y sostenible. De igual forma, el producto software puede convertirse en una herramienta educativa indispensable en escuelas y centros de educación ambiental, teniendo en cuenta que esta es considerada como la herramienta con más proyección a futuro [11].

Aviyaku a su vez ha demostrado un gran compromiso y entrega contribuyendo a la conservación de aves en la región, por tal motivo este producto software les proporciona una herramienta para potenciar ámbitos educativos y de concientización, generando un mayor y diverso alcance de público.

## ***H. Viabilidad***

### ***1) Operativa***

La presente investigación cuenta con el apoyo de la facultad de Ingeniería de Sistemas de la Universidad CESMAG y con el apoyo de la Asociación Aviyaku quienes facilitan la información requerida para su desarrollo. Cuenta con acceso a variedad de documentos académicos como lo son: tesis, libros y otros recursos, los cuales permiten complementar y respaldar la información en la investigación. Se puede evidenciar el respaldo brindado por la Asociación Aviyaku en el anexo A y B.

### ***2) Técnica***

Se dispone de la orientación de docentes capacitados en el tema, quienes guían al equipo en la realización y ejecución del proyecto. Se utilizan conocimientos de programación para el desarrollo, haciendo uso de Python y herramientas adecuadas para la creación de modelos 3D. Para acceder al proyecto, se propuso trabajar con teléfonos móviles que utilizan el sistema operativo Android debido a su amplia disponibilidad entre los usuarios y para su respectivo desarrollo se usa Unity y Vuforia.

### ***3) Económica***

Parte de los recursos de información requerida son proporcionados de forma gratuita por la Asociación Aviyaku. En caso de necesitar información adicional, se realizan consultas externas en diferentes sitios web. Se dispone de los recursos necesarios para adquirir los equipos, como

teléfonos móviles y computadores, en los cuales se lleva a cabo el desarrollo correspondiente. El acceso a las bibliotecas de realidad aumentada que se utilizan es de uso gratuito a nivel educativo, al igual que su implementación.

### ***I. Delimitación***

La presente investigación se centra en la conservación de especies de aves locales en peligro de extinción y se lleva a cabo en la región de Consacá, Nariño, Colombia. El período de investigación abarca ocho meses, desde febrero de 2024 hasta septiembre de 2024. Se trabaja con la comunidad del municipio de Consacá – Nariño interesadas en el aviturismo y demás personas con atractivo a este. La investigación se enfoca en el diseño y desarrollo de un producto software de realidad aumentada como herramienta principal para promover la conciencia ambiental y el aviturismo sostenible.

## II. MARCO TEÓRICO

### A. *Antecedentes*

A continuación, se relacionan algunos proyectos relacionados con el aprendizaje de aves y realidad aumentada, estas investigaciones fueron escogidas por su relación con la temática y la información que pueden aportar al desarrollo del presente proyecto.

#### 1) *Internacionales*

El estudio realizado por los autores José Francisco Maldonado Guerrón Autor y Ing. Mg. Ricardo Patricio Medina Chicaiza director del proceso investigativo mediante su investigación denominada **DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN BASADA EN REALIDAD AUMENTADA PARA LA PROMOCIÓN DEL PARQUE NACIONAL YASUNÍ**, publicado en el año 2019 en Ambato – Ecuador. El proyecto busca desarrollar una aplicación basada en realidad aumentada para la promoción el Parque Nacional Yasuní, buscando que las personas puedan tener acceso a un entorno inmersivo, para la difusión de las principales especies que habitan este lugar. El aporte proveniente del proyecto anterior se considera beneficioso dado que no solo promueve el turismo local y la conservación, sino que también se centra en la educación ambiental haciendo uso de Realidad Aumentada. Se puede observar que tiene un impacto positivo fomentando la importancia de la conservación, también mejora la promoción turística del Parque Nacional Yasuní [12].

La investigación realizada por los autores Daniela Elizabeth Mármol Córdova Autora y Máster Carolina Loor Iturralde Profesor Guía por medio de la **ELABORACIÓN DE UN CÓMIC INTERACTIVO QUE INTEGRE REALIDAD AUMENTADA SOBRE LA PROTECCIÓN DE ESPECIES DE ANFIBIOS CON MAYOR AMENAZA DE EXTINCIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD DE LA AMAZONÍA ECUATORIANA**, publicado en el año 2018. El proyecto proporciona información del estado de la biodiversidad en Ecuador, también información de la diversidad de especies que habitan en la región. Estos estudios se realizan con el propósito de concienciar y promover la importancia de la conservación con ayuda



de realidad aumentada. El anterior proyecto aporta métodos e información esencial acerca de la importancia de la biodiversidad. Se asemeja al proyecto en el contexto de trabajar a través de la realidad aumentada, considerando que da a conocer que este es un mecanismo factible para enseñar y promover información [13].

La observación realizada por los autores Daniela Angelica Ticona Postulante, M. Sc. Jorge Terán Pomeir Tutor Metodológico y M. Sc. Elizabeth García Escalante Asesor por intermedio de la elaboración de un **KARDEX DIGITAL DE ESPECIES SILVESTRES EN EXTINCIÓN UTILIZANDO REALIDAD AUMENTADA** publicada en el año 2015 en La Paz – Bolivia. El proyecto propone la utilización de realidad aumentada y virtualización como elementos clave en la creación de un Kardex de especies silvestres en peligro de extinción. Tiene como objetivo preservar y proporcionar información sobre la situación de estas especies, con el fin de establecer registros que incluyan características y amenazas. El aporte proveniente del proyecto anterior resulta relevante, dado que se enfoca en dar a conocer aspectos relacionados con la promoción de la preservación y la concienciación acerca de las especies que habitan en dichas áreas [14].

El estudio realizado por el Servicio Agrícola y Ganadero (Chile); Fundación Integra (Chile) en Chile por intermedio de la elaboración de un documento denominado **Protejamos nuestra fauna silvestre**, publicado en el año 2019. El proyecto presenta un material educativo e innovador que integra la tecnología de Realidad Aumentada, permitiendo la visualización tridimensional de animales a través de una aplicación. El objetivo es proporcionar experiencias de educación ambiental, aportando conocimientos y actitudes necesarios para tener un buen manejo en el entorno. Este enfoque aporta beneficios significativos al proceso educativo al fomentar una convivencia respetuosa con la naturaleza entre las nuevas generaciones [15].

## 2) *Nacionales*

La investigación realizada por los autores Jhonatan Zeus Alexander Hermida Trujillo, Edsson Santiago Bautista Peraza, Omar Andrés Estévez Neira por medio de una **Aplicación móvil que proporcione información sobre los animales del zoológico mediante el uso de realidad aumentada logrando un aprendizaje autónomo al usuario**, publicado en el año 2019 Bogotá.

El proyecto evidencia problemáticas en la autonomía de los recorridos y de los aprendizajes en los zoológicos, por tanto, se desarrolla una aplicación móvil que brinda información sobre los animales mediante el uso de realidad aumentada. El aporte que se obtiene del proyecto anterior son beneficios que ayudan a mejorar la educación y la promoción del aprendizaje autónomo, promoviendo la educación y la conservación ambiental [16].

La observación realizada por los autores Juan Sebastián Pereira López autor, Jhan Mauricio Diaz Pico autor y José Luis Aguilar Camacho Maestría en Gestión, Aplicación y Desarrollo de Software director de proyecto por medio de un **PROTOTIPO DE APLICACIÓN MÓVIL TURÍSTICA DE LA CIUDAD DE BUCARAMANGA IMPLEMENTANDO REALIDAD AUMENTADA**, publicado en el año 2020 Bucaramanga. El proyecto se enfoca en realizar una aplicación que ayude a los usuarios a obtener una mejor experiencia turística por medio de la realidad aumentada y una lista con información y fotos de los lugares de turismo histórico y cultural de la ciudad de Bucaramanga. El proyecto anterior, lo que aporta es una forma innovadora de aprender sobre la historia y la cultura de Bucaramanga a través de la Realidad Aumentada, no solo mejorando la experiencia turística, sino que también la educación local [17].

El estudio realizado por los autores Mariana Cadavid Suárez y Juan David Atuesta director mediante su investigación denominada **Mavi: Diseño de experiencia interactiva referente a las más relevantes especies de aves de Risaralda, a partir del desarrollo de una aplicación digital** publicado en el año 2020 Pereira. El proyecto busca despertar el interés del público infantil del Jardín Botánico de la UTP, enfocado en el conocimiento de determinadas especies de aves de la región, por medio de la aplicación de tecnologías en una experiencia que involucre varios sentidos e invite a la preservación de las especies. El anterior proyecto aporta una experiencia agradable al usuario en la observación de aves, también aporta en la educación ambiental promoviendo la conservación de aves y amplía el alcance educativo [18].

La investigación realizada por los autores Nelson Camilo González Infante, Jorge Andrés Díaz Mantilla, Juan Carlos Olaya Osorio y Ginna Paola Herrera Calero asesora por medio la **Realidad aumentada para potenciar el aprendizaje en el módulo Taxonomía de aves**, publicado en el año 2020 Bogotá. El proyecto busca determinar la manera en que la realidad

aumentada fortalece el aprendizaje de los estudiantes. El proyecto anterior aporta en el aprendizaje de aves, planteando que la realidad aumentada ayuda en la educación y también en fomentar el interés en la conservación de aves [19].

La observación realizada por los autores Torres Parra Edwin Andrés, Linares Gómez Ismenia Lilibeth, Martínez Bejarano Fency Vianney, Mg. Yiny Paola Cárdenas Rodríguez director y Mg. Jeiner Velandia Sanabria codirector mediante su investigación denominada **LAGOON HERO: GAMIFICACIÓN Y REALIDAD AUMENTADA COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA PROMOVER ACTITUDES DE CUIDADO Y PRESERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN HUMEDALES CUNDIBOYACENSES** publicado en el año 2019 Bogotá. La investigación tiene como propósito utilizar la realidad aumentada y gamificación como herramienta para promover el cuidado y la preservación de la biodiversidad. El anterior proyecto aporta estrategias de gamificación para educar y concienciar sobre la importancia de la conservación de los humedales y la biodiversidad [20].

### 3) *Regional*

La investigación realizada por el autor Lizeth Mercedes Zambrano Aguirre mediante una **Aplicación móvil de Realidad Aumentada como medio de contribución para el aprendizaje del patrimonio histórico de San Juan de Pasto** publicado en el año 2022 San Juan de Pasto. La investigación tiene como objetivo contribuir al aprendizaje del patrimonio histórico de San Juan de Pasto, mediante una aplicación de realidad aumentada, dando a conocer el patrimonio histórico de la región en un punto de vista que varios colombianos desconocen. Del proyecto anterior se toma como aporte la contribución al aprendizaje de elicitación de requerimientos para adaptarlo al desarrollo de la herramienta de realidad aumentada, así como también a la elaboración del diseño de la aplicación con aportes necesarios para la construcción de esta [21].

El estudio realizado por el autor David Ricardo Rodríguez Villamil mediante su investigación denominada **SOBREVOLANDO EL MUNDO DE LAS AVES: una estrategia en la enseñanza y la conservación de las aves**, publicado en el año 2016 Bogotá. La investigación tiene como objetivo brindar información introductoria para los que deseen desarrollar proyectos

con aves como instrumentó educativo dirigido a personas que se preocupan por la biodiversidad, por las aves y por la conservación de estas. El anterior proyecto aporta estrategias de caracterización de ideas en cuanto a las entrevistas estructuradas y encuestas, identificando los conocimientos que tienen los ciudadanos tanto como de realidad aumentada y acerca de las aves [22].

La investigación realizada por el autor JAVIER ALEXANDER LASSO BASTIDAS por medio de una **ESTRATEGIA DIDÁCTICA CON REALIDAD AUMENTADA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS COMPETENCIAS TECNOLÓGICAS EN ESTUDIANTES DE DÉCIMO GRADO** publicado en el año 2020. El proyecto busca determinar el aporte de la realidad aumentada en el ámbito de competencias tecnológicas en los estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa San Bartolomé del municipio de La Florida (Nariño). El aporte proveniente del proyecto anterior se considera beneficioso, considerando que proporciona estrategias basadas en realidad aumentada que ayudan a mejorar el aprendizaje, afirmando que son un método de aprendizaje agradable para las personas y a su vez fomentan la construcción de conocimiento [23].

El estudio realizado por los autores José Luis Meneses Ojeda y Fabio Alejandro Montenegro Zambrano mediante un **SISTEMA DE REALIDAD AUMENTADA PARA PROMOVER Y ENRIQUECER ATRACTIVOS TURÍSTICOS DEL CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE PASTO Turistar**, publicado en el año 2015. El proyecto busca bajo los parámetros de la Realidad Aumentada, un sistema que permite generar una interacción entre un usuario y su dispositivo tecnológico creando una visión interactiva del centro histórico del municipio de Pasto. El aporte proveniente del proyecto anterior es de utilidad debido a que se apropia de la realidad aumentada como una estrategia para dar a conocer centros históricos de Pasto, promoviendo una interacción activa hacia el usuario [24].

## ***B. Supuestos teóricos de investigación***

### **1) *Realidad aumentada***

La realidad aumentada representa la interacción entre el entorno virtual y el mundo físico, permitiéndoles penetrar entre sí a través de dispositivos tecnológicos como cámaras web, teléfonos móviles (IOS o Android), computadoras, tabletas y otros dispositivos. La RA inserta objetos virtuales en un contexto físico y los muestra al usuario a través de una interfaz de entorno del mundo real habilitada por tecnología. Este recurso ha revolucionado la forma en que solucionamos nuestros problemas (e incluso los problemas que confiamos a las máquinas) [25].

La Realidad Aumentada se caracteriza por:

- conectar los mundos real y virtual.
- proporcionar interacción en tiempo real.
- adaptarse al entorno en el que se encuentra.
- interactuar con todas las posibilidades físicas del entorno (en tres dimensiones).

### **2) *Tipos de realidad aumentada***

- ***Realidad aumentada basada en marcadores:***

Las aplicaciones de RA basadas en marcadores utilizan imágenes de destino (etiquetas) para posicionar objetos en un espacio determinado. Estas etiquetas determinan dónde la aplicación colocará el contenido digital 3D en el campo de visión del usuario. Las tecnologías AR iniciales se basaban en marcadores.

En otras palabras, estas aplicaciones se conectan a una etiqueta de plantilla específica de una imagen física en un entorno real para superponer un objeto virtual 3D encima. Por lo tanto, la cámara debe escanear continuamente la señal de entrada y marcar ubicaciones para reconocer patrones de imágenes y crear geometría de imagen. Si la cámara enfoca mal, los objetos virtuales no se mostrarán.

Para tener un sistema de reconocimiento de imágenes basado en etiquetas(marcadores) se requieren varios módulos como cámara, captura de imágenes, procesamiento de imágenes y seguimiento de etiquetas, entre otros. En general, se trata de un sistema sencillo y económico que se puede implementar en filtros mediante una aplicación especial capaz de reconocer patrones específicos mediante una cámara. Un ejemplo de este tipo de realidad aumentada lo utilizan Instagram y Snapchat a través de filtros y juegos. Por tanto, este tipo de RA está profundamente arraigado en la vida diaria de las personas porque es una actividad social diaria [26].

- ***Realidad aumentada sin marcadores:***

Este es el tipo de realidad aumentada tecnológicamente más avanzado, puesto que no requiere colocar señales visuales en nuestro entorno físico; El software puede reconocer formas y patrones en tiempo real y colocar sus recursos virtuales sobre estos elementos, creando un mapa tridimensional de ubicación en su sistema de memoria. Esto significa que en este caso la electrónica no se limita a superponer recursos virtuales o reemplazar pistas colocadas en el espacio físico, sino que "comprende" el entorno de esta física y realiza cambios en ella mediante edición digital en tiempo real gracias a la inteligencia artificial [27].

- ***Realidad aumentada basada en la ubicación:***

Es cualquier tipo de experiencia realidad aumentada que presenta contenido personalizado según la ubicación GPS del usuario. Es decir, cualquier experiencia que pueda basarse en la ubicación GPS del usuario (la misma señal con la que Google Maps determina nuestra ubicación), recibirá una capa visual adicional de realidad aumentada fuerte. Por ejemplo, imagina estar frente al Coliseo de Roma y apuntarte con la cámara de tu teléfono, recibiendo información relevante sobre cada parte que compone esta icónica estructura. Este sería un ejemplo de realidad aumentada basada en la ubicación [28].

- ***Realidad aumentada basada en proyección:***

La realidad aumentada basada en proyecciones implica proyectar luz artificial sobre superficies del mundo real. Las aplicaciones de realidad aumentada basadas en proyecciones proyectan luz sobre la superficie del mundo real y luego pueden detectar la interacción humana (es decir, el tacto) basándose en esta luz proyectada. Si bien hemos visto que se trata de un tipo distinto de realidad aumentada, nos referimos específicamente a los proyectores en miniatura que se encuentran habitualmente en los cascos móviles de realidad aumentada. Este tipo de proyector puede convertir cualquier superficie en un entorno interactivo. En un futuro (próximo), es posible que no necesites un iPad para jugar ajedrez online porque podrás jugar en la mesa que tienes delante [29].

- ***Realidad aumentada basado en superposición:***

En este nivel de realidad aumentada los elementos digitales se superponen a imágenes del mundo real a través de una pantalla, como en un teléfono móvil. Esto puede ser tan simple como agregar etiquetas a objetos o mostrar información contextual en la pantalla, como la dirección del restaurante más cercano, cuando apunta con la cámara. O una versión más divertida como colocar objetos o personajes virtuales en tu entorno [30]. Un ejemplo, los médicos pueden utilizar esta tecnología para superponer la vista de rayos X de alguna parte del cuerpo del paciente en la imagen real, lo que les proporcionará una mejor comprensión del daño a los huesos [31].

- ***Realidad aumentada basada en contorno:***

Es un tipo de realidad aumentada que permite que el ojo humano se adapte mejor a una situación concreta. Son muy útiles en la conducción automatizada porque ayudan a prevenir accidentes en la carretera. Esta AR basada en contornos crea contornos para enmarcar objetos específicos [32]. Por ejemplo, las estructuras de contorno AR se pueden utilizar en sistemas de navegación de automóviles para ayudar a los conductores a navegar de forma segura en carreteras con poca visibilidad [33].

### 3) *Turismo*

El turismo se refiere a actividades en las que los individuos viajan temporalmente a lugares distintos a su lugar de residencia habitual para disfrutar de entretenimiento, cultura, educación, actividades comerciales, etc. Esta actividad puede desarrollarse a nivel nacional e internacional y es una industria importante a nivel mundial. El turismo puede entenderse como una forma de consumo, dado que implica gastar recursos en bienes y servicios como transporte, alojamiento, comida, entretenimiento, etc.

En resumen, el turismo es una actividad compleja que abarca muchas formas y tiene un impacto significativo en la economía y la sociedad. Es importante que se gestione de manera sostenible para garantizar que los beneficios superen los impactos negativos y que las comunidades y los visitantes puedan disfrutar de la actividad de manera sostenible y responsable [34].

### 4) *Aviturismo*

El aviturismo es un viaje que cualquier persona puede realizar con el fin de realizar observación de aves de una manera entretenida y como también de sensibilizar sobre el cuidado de su diversidad. Implica visitar áreas naturales como reservas naturales, parques nacionales, humedales y otros ecosistemas donde comúnmente viven las aves para disfrutar de estas hermosas especies y diversidad de aves.

Actualmente aviturismo también llamado o conocido como turismo ornitológico o turismo de observación de aves, es una actividad que no sólo ayuda a las personas a sentirse cómodas y conectadas con la naturaleza, sino que también crea incentivos económicos para el destino, la comunidad y los guías locales [35].

### 5) *Educación ambiental*



Es la enseñanza práctica de conceptos relacionados con una comprensión práctica de cuestiones ambientales. Este es un mecanismo social para concientizar a los ciudadanos de las generaciones presentes y futuras sobre el valor de cuidar el medio ambiente y desplegar una visión ambiental para desarrollar actividades sustentables y sólidas. La educación ambiental comenzó en la década de 1960 como un proceso educativo social con el objetivo principal de generar conciencia sobre las realidades globales y el impacto de nuestras acciones en los seres vivos y el medio ambiente natural [36].

#### **6) *Ornitología***

La ornitología es una rama de la zoología que estudia las aves. La ornitología se ha vuelto práctica y necesaria no solamente para los científicos, sino también para muchos aficionados, quienes están interesados en el cuidado de estas y sus posibles causas de extinción que puedan generar varios problemas al medio ambiente y a su biodiversidad. De igual forma, la ornitología estudia todo lo relacionado con las aves, en campos de estudio específicos en los que es posible evaluar el origen y evolución de las aves, su distribución geográfica, la clasificación taxonómica de muchas especies, su morfología y fisiología, así como su comportamiento, formas de comunicación, así como sus modos de supervivencia y ritmos circadianos diarios y estacionales [37].

#### **7) *Sistema operativo Android***

Android es un sistema operativo móvil desarrollado por la empresa estadounidense Google. El objetivo inicial del proyecto basado en Linux era promover el uso de un sistema abierto, gratuito, multiplataforma y altamente seguro adaptado a dispositivos móviles como teléfonos inteligentes y tabletas. Desde un principio este sistema estuvo orientado a atraer programadores, por eso cuenta con una versión Java llamada Dalvik, que permite crear aplicaciones de una forma muy sencilla utilizando las siguientes herramientas: herramientas del dispositivo [38].

## 8) *Lenguaje de programación*

Un lenguaje de programación es un lenguaje utilizado por desarrolladores y programadores que les permite convertir una serie de comandos e instrucciones escritas en datos y acciones específicas. Se utiliza principalmente para desarrollar aplicaciones de escritorio, sitios web, aplicaciones móviles, programas y plataformas comerciales. Por lo tanto, al escribir estos códigos, podemos convertir nuestras ideas en código de máquina que puede ser leído por diferentes tipos de computadoras. En otras palabras, los lenguajes de programación se utilizan para dar instrucciones a la computadora, diciéndole qué hacer y cómo hacerlo [39].

## 9) *C#*

C# es un lenguaje de programación versátil desarrollado por Microsoft que se basa en la familia de lenguajes C, integrando características de C y C++ junto con similitudes a lenguajes de alto nivel como Java y JavaScript. Este lenguaje forma parte de la plataforma .NET de Microsoft, una API que ha ganado popularidad como una de las principales herramientas para el desarrollo de aplicaciones multiplataforma, gracias a su capacidad para crear soluciones robustas y duraderas. Hoy en día, C# es ampliamente utilizado por empresas de todos los tamaños debido a su flexibilidad y facilidad para desarrollar aplicaciones eficientes y seguras [40].

## 10) *Unity*

Unity es un motor de juegos multiplataforma que se utiliza para crear videojuegos, aplicaciones de realidad virtual y aumentada, visualizaciones arquitectónicas y otras experiencias interactivas. Es uno de los motores más populares en la industria de los videojuegos debido a su facilidad de uso, flexibilidad y rendimiento. La plataforma permite a los desarrolladores crear juegos y experiencias interactivas para una variedad de plataformas, incluidas PC, consolas, dispositivos móviles y web. Los desarrolladores pueden utilizar varios lenguajes de programación

como C++, JavaScript y Boo para programar sus juegos o experiencias. Unity incluye un editor visual que permite a los desarrolladores crear y modificar rápida y fácilmente escenas, personajes y efectos visuales y de sonido. También proporciona una variedad de herramientas y recursos, incluido contenido listo para usar, tutoriales y documentación que ayudan a los desarrolladores a crear juegos y experiencias interactivas de alta calidad [41].

### ***11) AR Foundation***

AR Foundation es un framework que permite trabajar con plataformas de realidad aumentada de forma multiplataforma dentro de Unity, que soporta varias plataformas como ARCore XR para Android, AR Kit XR para iOS y Windows XR para HoloLens que se utiliza para cascos de realidad aumentada. Este paquete presenta una interfaz para que la utilicen los desarrolladores de Unity, pero no implementa ninguna característica de realidad aumentada en sí [42].

### ***12) ARCore***

ARCore es el SDK de realidad aumentada de Google que ofrece APIs multiplataforma para crear nuevas experiencias envolventes en Android, iOS, Unity y la Web. Transforma la manera en que las personas juegan, compran, aprenden, crean y experimentan el mundo juntas mediante la comprensión contextual de las personas, los lugares y las cosas [43].

### ***13) MySQL***

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacionales, desarrollado por Oracle como software de código abierto. Es reconocido como la base de datos de código abierto más utilizada a nivel global. MySQL se ha consolidado como uno de los sistemas más populares para el almacenamiento y gestión de datos, permitiendo realizar operaciones CRUD: Crear, Leer, Actualizar y Borrar [44].

#### **14) Base de datos**

Una base de datos es una herramienta diseñada para recopilar y organizar información de manera eficiente. Puede almacenar información de personas, productos, pedidos y otros elementos. Muchas bases de datos se originan a partir de listas creadas en hojas de cálculo o programas de procesamiento de texto [45].

#### **15) Base de datos relacional**

Una base de datos relacional organiza la información en tablas, filas y columnas, y permite establecer conexiones entre diferentes conjuntos de datos al vincular tablas. Esto facilita la comprensión de las relaciones entre los datos y la obtención de estadísticas a partir de esas relaciones [46].

#### **16) SQL**

El Lenguaje de Consulta Estructurado, conocido como SQL, es un tipo de lenguaje de programación que permite manipular y extraer datos de una base de datos, también es capaz de realizar cálculos avanzados y operaciones algebraicas. SQL es ampliamente utilizado en empresas que gestionan datos en bases de datos, y sigue siendo el lenguaje más empleado para trabajar con bases de datos relacionales [47].

#### **17) CRUD**

CRUD es un acrónimo que representa las cuatro operaciones fundamentales en la mayoría de las bases de datos y sistemas de gestión de información: Crear (Create), Leer (Read), Actualizar

(Update) y Borrar (Delete). Este concepto describe las acciones básicas que se pueden llevar a cabo con los datos [48].

### **18) Framework**

Un framework es un conjunto de herramientas, directrices y estructuras predefinidas que facilitan el desarrollo y la organización de software de manera eficiente. Actúa como una base o "esqueleto" sobre el cual los programadores y desarrolladores pueden construir y adaptar sus aplicaciones. Proporciona prácticas estandarizadas y componentes reutilizables que ayudan a acelerar el proceso de desarrollo [49].

### **19) Laravel**

Laravel es un framework PHP gratuito y de código abierto que ofrece una serie de herramientas y recursos para el desarrollo de aplicaciones modernas. Cuenta con un ecosistema completo que integra funciones incorporadas y una amplia gama de paquetes y extensiones compatibles [50].

### **20) PHP**

PHP es un lenguaje de programación utilizado para desarrollar aplicaciones y crear sitios web, ganando cada vez más popularidad. Su facilidad de uso y continuo perfeccionamiento lo convierten en una opción confiable para quienes buscan trabajar en proyectos de calidad sin complicaciones [51].

## **C. Variables de estudio**

**1) Variables independientes**

- Herramienta interactiva de realidad aumentada en Consacá – Nariño.

**2) Variables dependientes**

- Nivel de apropiación del aviturismo local.
- Nivel de aprendizaje en la educación ambiental.
- El nivel de interés de los visitantes.
- El nivel de conocimiento sobre la biodiversidad local.

**D. Definición nominal de las variables**

**Herramienta interactiva de realidad aumentada en Consacá – Nariño:**

Una herramienta interactiva de realidad aumentada es una combinación de elementos virtuales con el entorno real, esta permite a los usuarios interactuar en tiempo real [52].

**E. Definición Operativa De Variables**

La Escala de Likert es un método de investigación que utiliza una escala de calificación para determinar el nivel de acuerdo o desacuerdo de las personas con relación a un tema específico [53].

- **Nivel de apropiación del aviturismo local:**

La variable se examina a través de cuestionarios (Escala de Likert) antes y después de que los visitantes utilicen la herramienta, se plantean preguntas que aborden aspectos como el conocimiento de las aves locales, la participación en actividades de aviturismo, entre otras.

- ***Nivel de aprendizaje en la educación ambiental:***

La variable se analiza a través de cuestionarios (Escala de Likert) antes y después de que los visitantes utilicen la herramienta, se formula preguntas con relación a la importancia que tienen las aves en nuestra biodiversidad.

- ***El nivel de interés de los visitantes:***

La variable se estudia mediante cuestionarios (Escala de Likert) de satisfacción, después de utilizar la herramienta de realidad aumentada, las preguntas se centran en el grado de interés y compromiso de los visitantes con el aviturismo.

- ***El nivel de conocimiento sobre la biodiversidad local:***

La variable se inspecciona a través de cuestionarios (Escala de Likert) antes y después de que los visitantes utilicen la herramienta de realidad aumentada, estas encuestas o cuestionarios evalúan el conocimiento sobre las aves de estas sus habitas, si se encuentran en peligro entre otros.

## ***F. Formulación de hipótesis***

### ***1) Hipótesis de investigación***

La implementación de una herramienta interactiva de realidad aumentada en Consacá - Nariño genera un impacto positivo en la promoción del aviturismo local e incorpora las tecnologías de la información y las comunicaciones en la educación ambiental.

### ***2) Hipótesis nula***

La implementación de una herramienta interactiva de realidad aumentada en Consacá - Nariño no generará un impacto positivo en la promoción del aviturismo local, ni incorporará las tecnologías de la información y las comunicaciones en la educación ambiental.

3) ***Hipótesis alterna***

La implementación de una herramienta interactiva de realidad aumentada en Consacá - Nariño aumentó el interés de los visitantes y su conocimiento sobre la biodiversidad local.



### **III. METODOLOGÍA**

#### **A. *Paradigma***

La investigación tiene como base el paradigma positivista. El motivo por el cual se selecciona este paradigma es porque se ajusta de manera idónea a las características y necesidades de la investigación, se basa en la experiencia de percibir y conocer el mundo que nos rodea, solo se puede progresar a través de la observación y el experimento [54], permite medir la percepción ambiental y la necesidad de educar tanto a la comunidad local como a los visitantes en el tema de la conservación de la biodiversidad. Basándose en buscar un equilibrio tanto económico como de prevención, buscando comprender como la realidad aumentada puede contribuir a estos objetivos y promover prácticas sostenibles en Consacá – Nariño.

#### **B. *Enfoque***

El presente trabajo se realiza bajo el planteamiento del enfoque cuantitativo, debido a que este se adapta a las características de la investigación y las variables van a hacer escaladas de acuerdo a las mediciones numéricas. La investigación bajo el enfoque cuantitativo se denota así debido a que se utilizan técnicas para medir la percepción de los visitantes sobre la realidad aumentada y llevar a cabo encuestas para describir la efectividad de la educación ambiental, el interés de los visitantes, la eficacia en la promoción del aviturismo, y el conocimiento sobre la biodiversidad local.

#### **C. *Método***

La investigación tiene como base el método científico. El método científico es una serie de pasos que se emplean para formular y evaluar preguntas científicas por las cuales se sitúan a prueba hipótesis e instrumentos de investigación [55]. Es de productividad este método para la elaboración

del planteamiento del problema, redacción y comprobación de los objetivos e hipótesis de trabajo, así como de las conclusiones.

#### ***D. Tipo de investigación***

Esta investigación es de tipo aplicada, puesto que combina la investigación con la implementación práctica de una solución tecnológica para abordar problemas reales en el contexto del aviturismo y la conservación en Consacá – Nariño. Este tipo de investigación se caracteriza porque busca la aplicación y utilización de los conocimientos adquiridos.

#### ***E. Diseño de investigación***

Dado que el objetivo del estudio es analizar el nivel de apropiación del aviturismo local, nivel de aprendizaje en la educación ambiental, nivel de interés de los visitantes y nivel de conocimiento sobre la biodiversidad local, después de haber implementado la herramienta de realidad aumentada se recurre al Diseño Cuasiexperimental debido a que este permite manejar de manera adecuada la variable independiente.

Se observa en el diseño que se cuenta con dos grupos, uno es el grupo experimental A que no contiene el tratamiento experimental y es sometido a cuestionarios, y el otro es el grupo experimental B que incluye el tratamiento experimental que es la interacción con la herramienta de realidad aumentada y es sometido al mismo cuestionario. Tanto al grupo A como al grupo B se le realiza una pregunta previa al cuestionario y al tratamiento experimental, la cual se ve reflejada como  $Q_0$  la cual permite observar el estado actual de los grupos. El contraste de los cuestionarios es útil para poder comprobar si se cumple con las hipótesis establecidas.

El diseño de la investigación se efectúa de la siguiente manera:

$$G_A \rightarrow Q_0 \rightarrow Q_1$$

$$G_B \rightarrow Q_0 \rightarrow X \rightarrow Q_1$$

Donde:

$G_A$ : Grupo experimental A conformado por la comunidad local de Consacá y visitantes.

$G_B$ : Grupo experimental B conformado por la comunidad local de Consacá y visitantes.

$Q_0$ : Pregunta previa para conocer el estado actual de cada grupo.

$Q_1$ : Cuestionario para conocer el nivel en que se encuentra cada grupo.

$X$ : Tratamiento experimental basado en la herramienta de realidad aumentada

## ***F. Población***

Una población es un conjunto completo de todos los elementos que se está investigando y con respecto a los cuales se busca extraer conclusiones [56].

La población de estudio está conformada por diferentes grupos, uno de ellos la comunidad local de Consacá – Nariño, que incluye a los residentes permanentes y temporáneos del municipio. Otra población son los visitantes o turistas que llegan a la región de Consacá – Nariño, específicamente los amantes a las aves.

## ***G. Muestra***

La muestra es un subconjunto que se extrae de la población accesible [57].

En la investigación se utiliza el muestreo no probabilístico. El muestreo no probabilístico es un método de selección en el cual los individuos de la población no tienen igualdad de oportunidades para ser elegidos en el proceso de recopilación de muestras [58]. En este caso se precisa a la comunidad local de Consacá – Nariño, tanto a residentes permanentes y temporáneos del municipio, visitantes y turistas formen parte del estudio.

La muestra está compuesta por aquellas personas que elijan participar, sin establecer previamente un número específico, pero que sea un número considerable para validar el desarrollo de la investigación.

#### ***H. Técnicas de recolección de información***

Las técnicas de recolección de información son las distintas formas de obtener la información [59], en la presente investigación las técnicas son la encuesta y revisión documental.

- ***Encuesta***

La encuesta es una serie de preguntas que tiene como objetivo obtener datos para una investigación [60]. La técnica de recolección de información identificada anteriormente es de gran utilidad para este proyecto de investigación por que permite al investigador tener una recopilación de datos estructurada, obteniendo datos cuantitativos y como también deferentes puntos de vista y opiniones, como también comprender aspectos específicos del tema de investigación para posteriormente analizarlas, interpretarlas y tomar decisiones o generar estrategias para abordarlas en el proyecto.

- ***Revisión documental***

Una revisión documental es una técnica en donde se recolecta información escrita sobre un determinado tema, teniendo como objetivo proporcionar variables que se relacionan con el tema establecido [61]. En cuanto a la revisión documental permite al investigador recopilar información de las aves, registros, fotografías, documentos y demás fuentes de información accesibles para la investigación. Las cuales posibilita ahorrar recursos como tiempo y dinero, facilita la recolección de datos de una manera más organizada, haciendo posible obtener un conjunto de datos de todas las fuentes de información.

#### ***I. Validez de las técnicas de recolección***

La validez de los instrumentos de recolección de información son una herramienta (o método) que es valiosa si mide lo que realmente pretende medir. La validez es una condición del resultado, no de la herramienta en sí. Una herramienta no tiene valor en sí misma sino por el propósito que cumple en relación con un conjunto particular de eventos o personas [62].

Estas técnicas de recolección de información son válidas, dado que la encuesta y la revisión documental son estrategias más comúnmente utilizadas en procesos de investigación y han sido respaldada por varios autores y expertos. La combinación de estas dos metodologías fortalece la validez y la confiabilidad de la investigación brindando una perspectiva completa y fuerte sobre el tema de estudio. A su vez, esta validez es efectuada y supervisada por el especialista Jorge Albeiro Rivera Rosero docente de la Universidad CESMAG el cual cuenta con gran experiencia en investigaciones por su largo tiempo de servicio y es conocedor en el área.

#### ***J. Confiabilidad de las técnicas de recolección***

Las técnicas son del presente proyecto son confiables, porque cuenta con varias técnicas de recolección de la información las cuales son métodos estandarizados y son realizados de manera coherente y consistente, permitiendo obtener y analizar los datos obtenidos para así medir y cuantificar aspectos específicos sobre la investigación. Estas técnicas han sido avaladas por diversos estudios a nivel internacional y serán supervisadas antes y durante y después de la realización por el especialista y asesor Jorge Albeiro Rivera Rosero docente de la Universidad CESMAG.

#### ***K. Instrumentos de recolección de información***

Los instrumentos de recolección de información son cualquier recurso, ya sea en papel o en formato digital, que se emplean para adquirir, documentar o conservar información, estos pueden ser cuestionarios, entrevistas, entre otros [63]. En la presente investigación, con ayuda de la escala de Likert él instrumentó a usar, es un cuestionario diseñado con preguntas cerradas, se diseñan unos instrumentos de evaluación que se aplicaran antes y después de implementar la herramienta

de realidad aumentada. La escala de Likert son instrumentos donde el encuestado indica si está de acuerdo o en desacuerdo sobre una afirmación [64].

Se plantean preguntas que aborden aspectos como el conocimiento de las aves locales, la participación en actividades de aviturismo, entre otras, para evaluar el nivel de apropiación del aviturismo local aplicando un cuestionario al grupo de control y al grupo experimental adaptado al modelo de Likert (véase anexo C y D).

Así mismo, se formulan preguntas con relación a la importancia que tienen las aves en nuestra biodiversidad para evaluar el nivel de aprendizaje en la educación ambiental, aplicando un cuestionario al grupo de control y al grupo experimental adaptado al modelo de Likert (véase anexo E y F).

De manera similar, se presentan preguntas para conocer el nivel de conocimiento sobre las aves de estas sus habitas, si se encuentran en peligro, entre otros, para evaluar el nivel de conocimiento sobre la biodiversidad local aplicando un cuestionario al grupo de control y al grupo experimental adaptado al modelo de Likert (véase anexo G y H).

Igualmente, se exponen preguntas que se centrarán en el grado de interés y compromiso de los visitantes con el aviturismo aplicando un cuestionario adaptado al modelo de Likert (véase anexo I).

#### IV. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo se presenta el diseño, implementación y evaluación del producto software de realidad aumentada, organizado en cuatro etapas clave: la catalogación de la información, la elicitación de requerimientos, el diseño del aplicativo móvil y su posterior implementación. Cada una de estas etapas corresponde al desarrollo metodológico del presente trabajo de grado.

##### A. *Diversidad de aves locales en la región de Consacá, Nariño.*

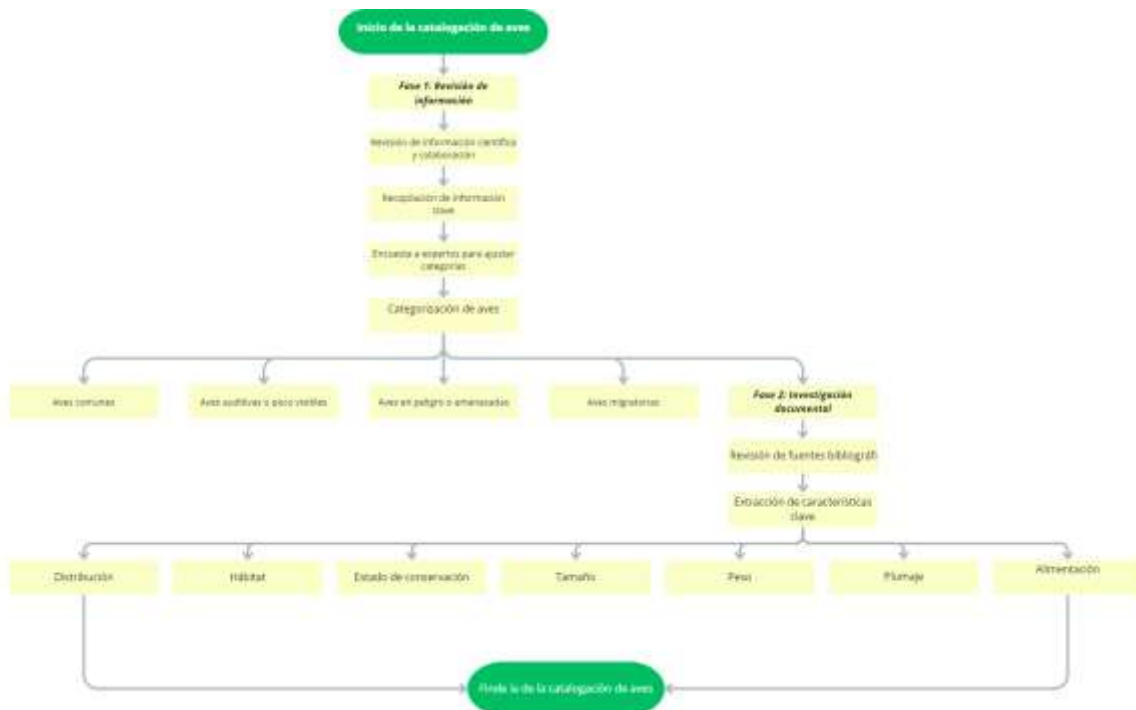


Fig. 1 Diagrama de proceso primer objetivo

La catalogación de información se realizó en dos fases. En la primera fase, se revisó información de la diversidad de aves locales en la región de Consacá proveniente de diversos artículos científicos y también en colaboración con la Asociación Agroambiental Aviyaku. La asociación participando activamente proporcionando información clave, fidedigna y veraz. Esta información permitió establecer la categorización de las aves en distintos grupos, así como

identificar los aspectos más atractivos para los usuarios. Para este fin, se realizó una encuesta dirigida a los expertos de la asociación, quienes evaluaron y ajustaron las diversas categorías propuestas para la clasificación de las aves (ver Anexo J). Esta encuesta permitió garantizar una experiencia enriquecedora y educativa para los usuarios.

### 1. ¿Cuáles de los siguientes grupos considera relevantes para clasificar las aves locales?

 Copiar

(Marque todas las opciones que considere adecuadas)

5 respuestas

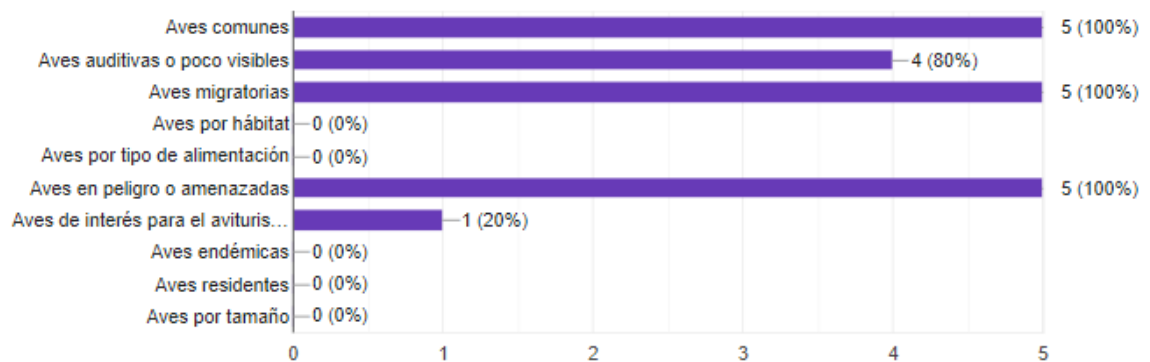


Fig. 2 Resultados encuesta a expertos para la clasificación de las aves

Posteriormente, con base en los resultados de la encuesta a los expertos de la Asociación Agroambiental Aviyaku, se lograron establecer cuatro grupos principales que abarcan de manera más general la clasificación de las aves locales en Consacá, Nariño. Los grupos seleccionados fueron:

#### ***Grupos seleccionados:***

- Aves comunes: Aquellas especies que se observan frecuentemente en la región y que no enfrentan un riesgo significativo de extinción.
- Aves auditivas o poco visibles: Especies difíciles de observar a simple o que se identifican principalmente por sus vocalizaciones.
- Aves en peligro o amenazadas: Especies que, debido a diversos factores, se encuentran en riesgo de extinción y requieren de medidas de conservación urgentes.



- Aves migratorias: Especies que se desplazan estacionalmente y visitan la región durante determinadas épocas del año.

A partir de esta categorización inicial, se llevó a cabo una revisión documental utilizando diversas fuentes bibliográficas y de internet. Este proceso de investigación permitió extraer las características más relevantes para cada una de las especies de aves presentes en la región. Entre las características clave se incluyen:

***Características seleccionadas:***

- Distribución: Áreas donde se localizan las aves en la región, identificando zonas geográficas clave.
- Hábitat: Descripción de los entornos naturales en los que habitan las especies (bosques, ríos, zonas agrícolas, etc.).
- Estado de conservación: Clasificación basada en criterios internacionales para determinar si las especies están en riesgo.
- Tamaño: Medidas promedio de las especies.
- Peso: Peso promedio de las especies.
- Plumaje: Descripción de los colores y patrones distintivos que ayudan a identificar visualmente cada especie.
- Alimentación: Tipo de dieta de las especies.

Los datos obtenidos de ambas fases fueron categorizados y priorizados para garantizar que las características más relevantes, tanto desde el punto de vista científico como desde la experiencia del usuario, fueran implementadas en la aplicación.

**B. Desarrollo del producto de realidad aumentada para la promoción del aviturismo responsable.**

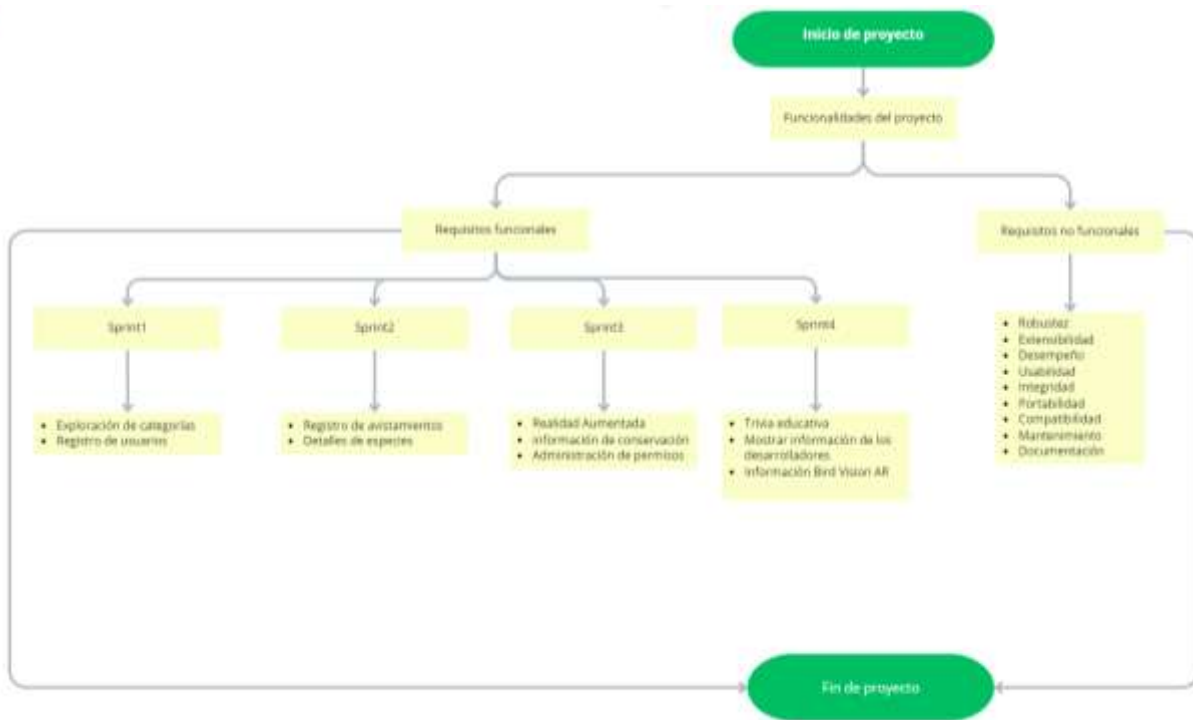


Fig. 3 Diagrama de proceso segundo objetivo

Para cumplir con el objetivo antes mencionado se llevaron a cabo los siguientes objetivos específicos:

- Diseñar y desarrollar un entorno interactivo, intuitiva, amigable y eficiente de realidad aumentada que permita a los usuarios observar y explorar categorías de aves locales y detalles específicos, integrando elementos visuales, sonoros y educativos para una experiencia inmersiva y educativa a través de la realidad aumentada.
- Desarrollar funcionalidades interactivas basadas en realidad aumentada, que permitan a los usuarios observar aves locales en 3D, con sonidos y comportamientos reales, proporcionando información precisa y relevante en colaboración con la Asociación

Aviyaku. Esta funcionalidad contara con guías educativas que ayuden a promover el aprendizaje sobre la biodiversidad local y la importancia de estas en el entorno.

- Implementar un sistema integral de gestión de usuarios y roles, en la página web complementaria, que permitirá registrar avistamientos, y gestionar la información recolectada. Este sistema garantizará la seguridad y la integridad de los datos, facilitando la participación activa de la comunidad en el monitoreo de aves y el uso responsable de la plataforma, en colaboración con la Asociación Aviyaku.

Al definir los objetivos específicos mencionados, se optó por utilizar la metodología Scrum para asegurar el cumplimiento eficiente de cada uno de ellos. Este enfoque ágil permitió una organización clara y un desarrollo iterativo del proyecto, promoviendo la flexibilidad y la mejora continua. A continuación, se detallan los pasos seguidos dentro del marco de trabajo Scrum:

### ***1) Elicitación de requerimientos***

Los requerimientos se establecieron con base a las dos primeras fases con lo cual se puede registrar que los datos obtenidos de ambas fases fueron categorizados y priorizados para garantizar que las características más relevantes, tanto desde el punto de vista científico como desde la experiencia del usuario, fueran implementadas en la aplicación y la página web.

A continuación, se presentan las funcionalidades identificadas, así como los requisitos funcionales y no funcionales que guiarán el desarrollo del producto:

#### ***a) Funcionalidades***

En el desarrollo del proyecto, se identificaron diversas funcionalidades que mejoran la experiencia del usuario, tanto en la aplicación móvil como en la página web. Estas funcionalidades están diseñadas para facilitar la interacción con el contenido, promover el aviturismo y fomentar la

conservación de las aves locales. Si requiere conocer más sobre estos, consulte el anexo K y P. A continuación, se detallan las funcionalidades específicas:

- Visualización de información sobre categoría de aves (Aplicativo móvil).
- Visualización de información sobre aves locales (Aplicativo móvil).
- Interacción con la funcionalidad de Realidad Aumentada (Aplicativo móvil).
- Visualización de información sobre desarrolladores (Aplicativo móvil).
- Trivia educativa sobre aves (Aplicativo móvil).
- Visualización de información sobre la importancia de las aves y acciones para su conservación (Aplicativo móvil).
- Visualización de información página de inicio informativa (Aplicativo web).
- Registro e inicio de sesión de los usuarios (Aplicativo web).
- Registro de avistamientos de aves (Aplicativo web).
- Gestión de permisos de usuario y avistamientos de aves (Aplicativo web).

### ***b) Requisitos Funcionales***

En el marco del desarrollo del proyecto, se establecieron diversos requisitos funcionales que garantizarán el correcto funcionamiento de la aplicación móvil y la página web. Estos requisitos son esenciales para asegurar que ambas plataformas ofrezcan una experiencia de usuario óptima y cumplan con los objetivos del proyecto. Si requiere conocer más sobre estos, consulte el anexo K y P. A continuación, se describen los requisitos funcionales:

- Exploración de categorías de aves.
- Visualización de información sobre aves locales
- Realidad Aumentada interactiva
- Visualización de información acerca de nosotros
- Gestión de trivia sobre aves.
- Visualización de información sobre la importancia de las aves y acciones para su conservación.

- Visualización de información en la página de inicio.
- Registro e inicio de sesión de los usuarios.
- Registro y gestión de avistamientos de aves.
- Gestión de roles dentro del sistema.

***c) Requisitos No Funcionales***

En el desarrollo del proyecto, se definieron varios requisitos no funcionales que son cruciales para garantizar la calidad y la eficiencia tanto de la aplicación móvil como de la página web. Estos requisitos abordan aspectos como robustez, extensibilidad, desempeño, usabilidad, integridad, portabilidad, compatibilidad, mantenimiento y documentación, asegurando que ambas plataformas proporcionen una experiencia fluida y satisfactoria para los usuarios. Si requiere conocer más sobre estos, consulte el anexos M y R.

**2) *Formación del equipo Scrum***



Fig. 4 Diagrama equipo scrum

### **3) *Definición del Product Backlog***

Se creó una lista priorizada con todas las tareas necesarias para cumplir los objetivos específicos, incluyendo el diseño del entorno interactivo, el desarrollo de las funcionalidades de realidad aumentada y la implementación del sistema de gestión de usuarios. Si requiere conocer más sobre estos, consulte el anexo L y Q.

### **4) *Planificación de Sprints***

Cada Sprint fue organizado de acuerdo con la metodología Scrum, lo que permitió abordar las tareas de forma estructurada y priorizada, con el objetivo de entregar incrementos de producto funcionales al final de cada ciclo. Se incluyen los siguientes elementos para cada Sprint:

#### ***a) Sprint Backlog***

Se priorizaron tareas que fueron planificadas para ser completadas durante el Sprint. Estas tareas se extrajeron del Product Backlog y representan los elementos más importantes a desarrollar en cada ciclo. A continuación, se presentan un diagrama en el cual se puede observar las tareas que se designadas para cada Sprint:

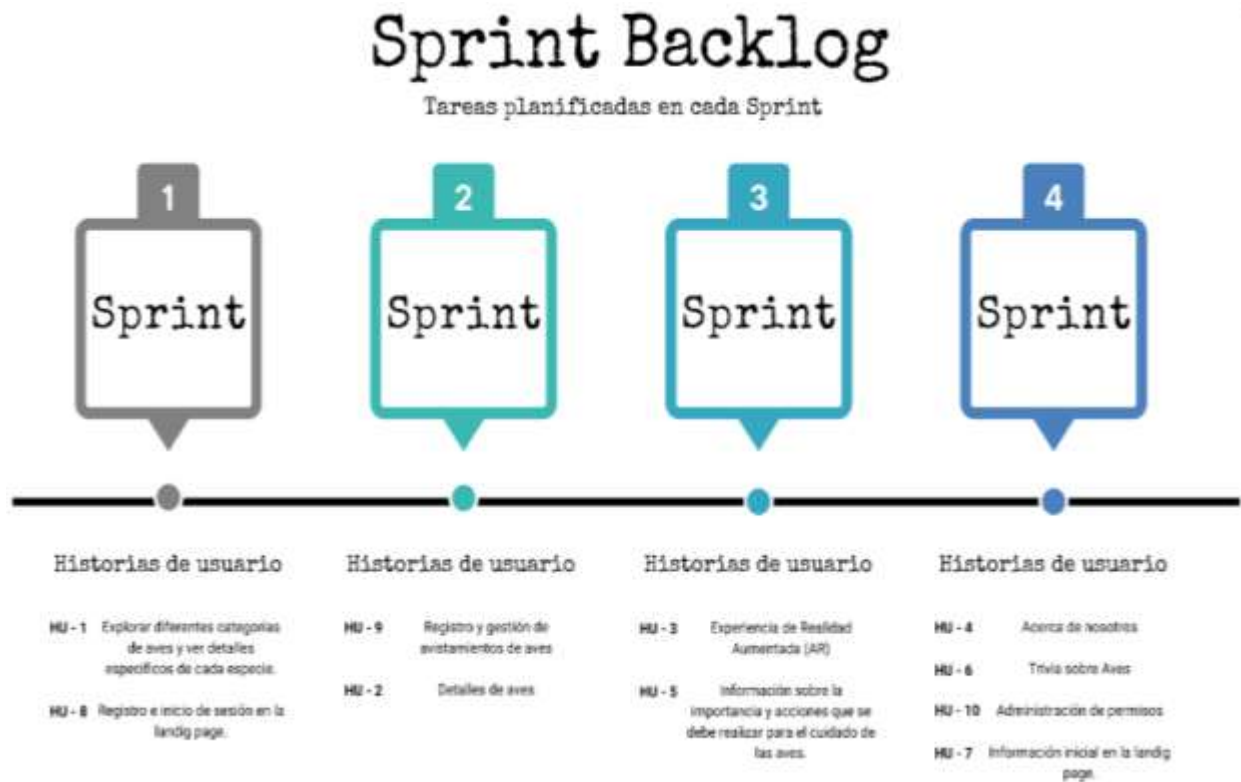


Fig. 5 Diagrama de sprint blacklogs

### *b) Historias de usuario*

En cada Sprint, se trabajó en un conjunto de historias de usuario que reflejan las funcionalidades clave a implementar. Estas historias se seleccionaron en función de su prioridad y su impacto en el avance general del proyecto. Si requiere conocer más sobre estos, consulte el anexo L y Q.

### *c) Sprint Review*

En esta sección se describe el proceso de revisión que tuvo lugar al finalizar cada Sprint. El equipo de desarrollo evaluó el trabajo realizado y presentó los resultados, recibiendo retroalimentación valiosa para realizar ajustes y mejoras en las funcionalidades. Se incluye una

breve descripción de las debilidades, fortalezas y oportunidades de mejora recibido en cada Sprint. Para conocer más información, ver el anexo L y Q.

**C. *Evaluar la efectividad de la aplicación en la promoción de la concienciación ambiental y la prevención de la extinción de aves locales.***

En esta fase, se llevó a cabo el proceso de implementación del aplicativo móvil **Bird Vision AR** con la aprobación y supervisión de los expertos en aviturismo de la Asociación Aviyaku.

**1) *Pruebas de funcionamiento con residentes de Consacá y visitantes***

**Implementación de la experiencia de realidad aumentada**

La implementación se llevará a cabo en espacios públicos de Consacá, donde inicialmente se trabajará con un grupo de control conformado por residentes locales y visitantes. Se evaluarán sus conocimientos sobre las aves locales y su conservación mediante un formulario de 24 preguntas relacionadas con la biodiversidad y el aviturismo en la región. Esta actividad contará con la supervisión y asistencia de expertos en aviturismo local.

En una segunda fase, se realizará la implementación con un grupo experimental que incluirá un total de 20 participantes, con el objetivo de fortalecer la conciencia ambiental y el conocimiento sobre las aves locales. Se aplicará una post-prueba a los participantes para identificar el nivel de conciencia y aprendizaje adquirido después del uso de la aplicación.

Posteriormente, se anexa imágenes donde se muestran las evidencias detalladas del proceso de pruebas y validación de la herramienta.





Fig. 6 Explicación sobre la aplicación móvil y web.



Fig. 7 Explicación de funcionalidad AR



Fig. 8 Aviturismo con AR



Fig. 9 Detalles de ave en la aplicación



Fig. 10 Visualización del ave en AR (Playero machado)





Fig. 11 Grupos de avituristas



Fig. 12 Exploración de avituristas



Fig. 13 Probando rotaciones y movimientos de ave en AR



Fig. 14 Exploración de aves



Fig. 15 Exploración de aves



Fig. 16 Visualización de ave (Tucán Andino)





Fig. 17 Funcionalidades interfaz AR (Fotografías, audio, compartir, más información sobre el ave)

**2) *Análisis de los datos recopilados y evaluación del impacto de la aplicación móvil en la promoción de la concienciación ambiental y la prevención de la extinción de aves locales.***

En esta etapa se llevó a cabo un análisis de los resultados obtenidos tras implementar la aplicación **Bird Vision AR**. Este análisis se llevó a cabo en dos grupos: el grupo de control y el grupo experimental, que interactuó con la aplicación de realidad aumentada, con el objetivo de evaluar su efectividad. Se aplicaron dos cuestionarios diseñados para evaluar y comprender el nivel de apropiación del aviturismo local, el nivel de aprendizaje en la educación ambiental y el nivel de conocimiento sobre la biodiversidad local. En el segundo cuestionario, dirigido al grupo experimental, se incluyeron preguntas adicionales que permitieron evaluar el nivel de interés de los visitantes hacia la conservación de las aves y el aviturismo en Consacá.

**1) Primera sección: Nivel de apropiación del aviturismo local**

**a) Grupo de control**

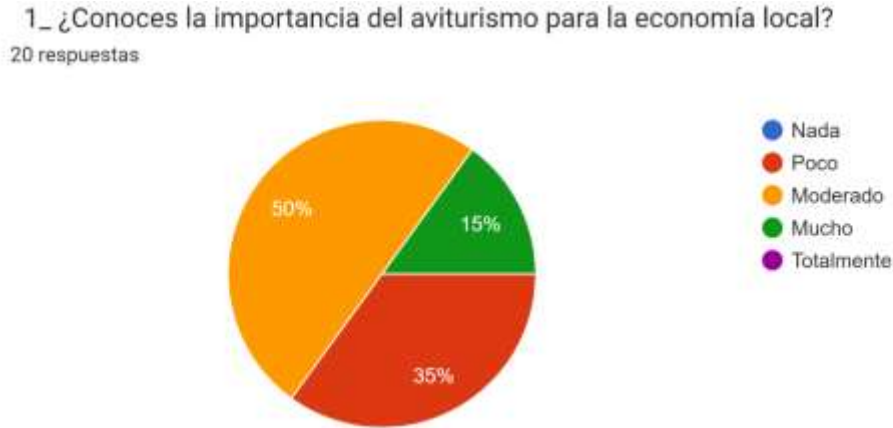


Fig. 18 Gráfico grupo control nivel de apropiación del aviturismo local (P1).

El 50% de los participantes tiene un conocimiento moderado sobre la importancia económica del aviturismo, mientras que un 35% está poco informado y solo un 15% muestra un conocimiento alto. Esto sugiere que, aunque existe una comprensión básica del valor económico del aviturismo, una gran parte de los participantes podría beneficiarse de información adicional que resalte el impacto positivo del aviturismo en la economía local.

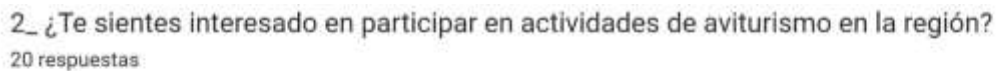


Fig. 19 Gráfico grupo control nivel de apropiación del aviturismo local (P2).

Con un 65% de los participantes mostrando un interés moderado, un 20% poco interesado y solo un 10% muy interesado, el interés general es medianamente positivo, pero con una tendencia hacia la moderación. Estos resultados indican que, aunque hay disposición para involucrarse en el aviturismo, el interés no es especialmente alto. Esto sugiere la necesidad de estrategias que hagan estas actividades más atractivas para el público.

3\_ ¿Consideras que el aviturismo podría ayudar a la conservación de las aves locales?  
20 respuestas

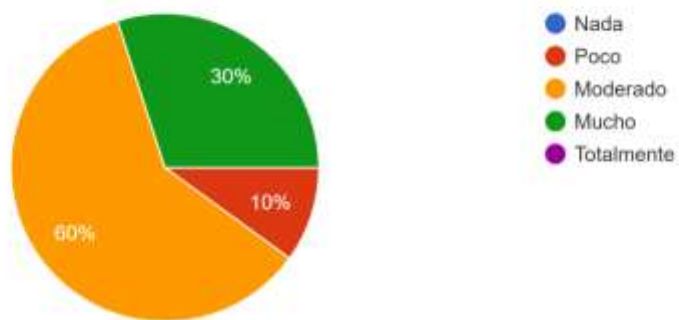


Fig. 20 Gráfico grupo control nivel de apropiación del aviturismo local (P3).

La mayoría de los participantes (60%) tiene una percepción moderada sobre la contribución del aviturismo a la conservación, mientras que un 30% considera que esta actividad posee un gran potencial para ello, y un 10% muestra poco interés. Este hallazgo sugiere que, aunque el grupo que no utiliza la aplicación reconoce el aviturismo como una práctica positiva para la conservación, todavía hay oportunidades para mejorar la comprensión de los beneficios específicos que esta actividad aporta a la preservación de las aves.

4\_ ¿Estarías dispuesto a apoyar o participar en iniciativas de conservación de aves locales?  
20 respuestas

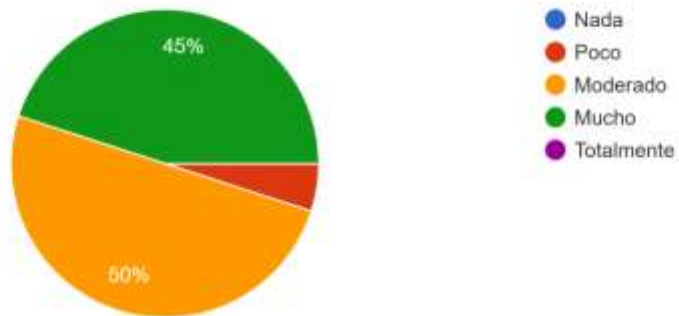


Fig. 21 Gráfico grupo control nivel de apropiación del aviturismo local (P4).

La mayoría de los participantes se muestra favorable a apoyar estas iniciativas, con un 50% moderadamente dispuesto y un 45% altamente dispuesto. Solo un 5% expresa poco interés. Esta tendencia refleja una actitud general positiva hacia la participación en proyectos de conservación y sugiere que, si se promueven adecuadamente, las iniciativas en Consacá podrían contar con un sólido respaldo de la comunidad.

5\_ ¿Crees que el aviturismo podría contribuir al desarrollo sostenible de la comunidad local?  
20 respuestas

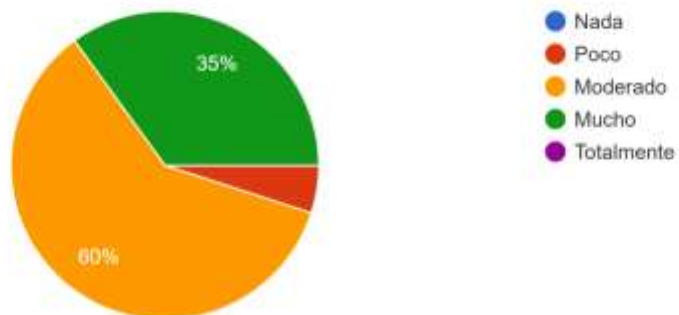


Fig. 22 Gráfico grupo control nivel de apropiación del aviturismo local (P5).

Un 60% de los participantes considera de manera moderada que el aviturismo puede contribuir al desarrollo sostenible de Consacá, mientras que un 35% tiene una fuerte creencia en este potencial y solo un 5% se muestra escéptico. Estos resultados destacan una percepción



mayoritariamente positiva del aviturismo como una actividad que puede beneficiar tanto al entorno como a la comunidad de manera sostenible.

***b) Grupo experimental***

1. ¿Consideras que el uso de la aplicación ha aumentado tu interés en el aviturismo local?  
22 respuestas

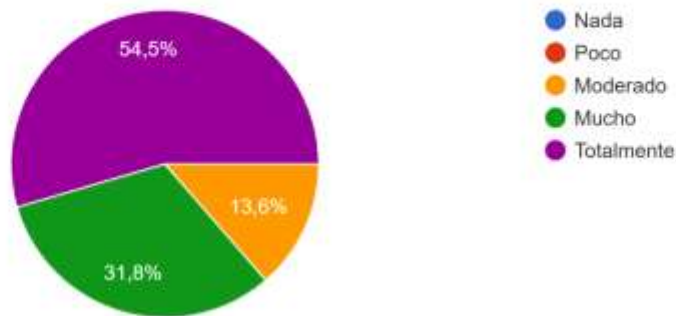


Fig. 23 Gráfico grupo experimental nivel de apropiación del aviturismo local (P1).

Un 54.5% de los participantes considera que el uso de la aplicación ha aumentado su interés en el aviturismo local de manera total, mientras que un 31.8% lo siente mucho y un 13.6% moderadamente. Estos resultados indican que la aplicación ha tenido un impacto positivo significativo en la percepción de los usuarios hacia el aviturismo, sugiriendo que el diseño y contenido de la aplicación son efectivos para captar el interés de los usuarios.

2. ¿Te sientes más motivado a participar en actividades de aviturismo en la región después de usar la aplicación?  
22 respuestas

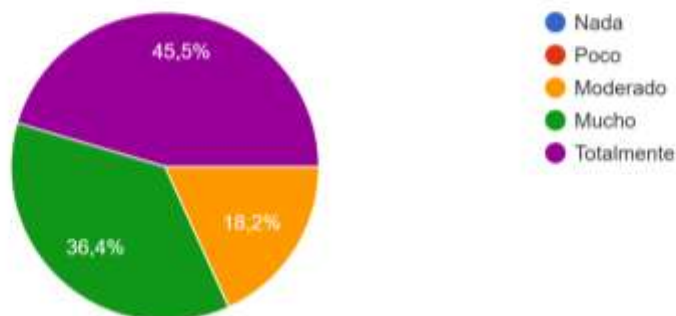


Fig. 24 Gráfico grupo experimental nivel de apropiación del aviturismo local (P2).

El 45.5% de los encuestados se siente totalmente motivado a participar en actividades de aviturismo tras utilizar la aplicación. Además, un 36.4% se siente muy motivado y un 18.2% moderadamente motivado. Esto indica que la aplicación no solo incrementa el interés, sino que también incentiva la participación activa en estas actividades, lo que puede contribuir al desarrollo del aviturismo en la región.

3. ¿Crees que el uso de la aplicación ayuda a comprender el papel del aviturismo en la conservación de aves locales?

22 respuestas



Fig. 25 Gráfico grupo experimental nivel de apropiación del aviturismo local (P3).

Un 54.5% de los participantes siente que la aplicación les ha ayudado a comprender el papel del aviturismo en la conservación de las aves locales, y un 36.4% lo considera mucho. Solo un 4.5% siente que la aplicación les ha ayudado poco y un 4.5% moderadamente. Estos resultados reflejan que la aplicación es efectiva en educar a los usuarios sobre la importancia del aviturismo para la conservación, un aspecto crucial para fomentar una mayor conciencia ambiental.

4. ¿Estarías más dispuesto a apoyar o participar en iniciativas de conservación de aves locales después de usar la aplicación?

22 respuestas

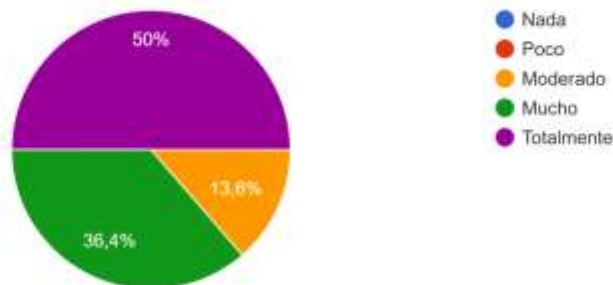


Fig. 26 Gráfico grupo experimental nivel de apropiación del aviturismo local (P4).

Un 50% de los encuestados se siente totalmente dispuesto a apoyar o participar en iniciativas de conservación de aves locales después de usar la aplicación, mientras que un 36.4% lo siente mucho y un 13.6% moderadamente. Esto sugiere que la aplicación no solo aumenta el interés en el aviturismo, sino que también genera un compromiso tangible hacia la conservación de las aves, lo que puede tener un impacto positivo en los esfuerzos de conservación de la comunidad.

5. ¿Sientes que el uso de la aplicación te ha hecho ver el aviturismo como una herramienta para el desarrollo sostenible de tu comunidad?  
22 respuestas

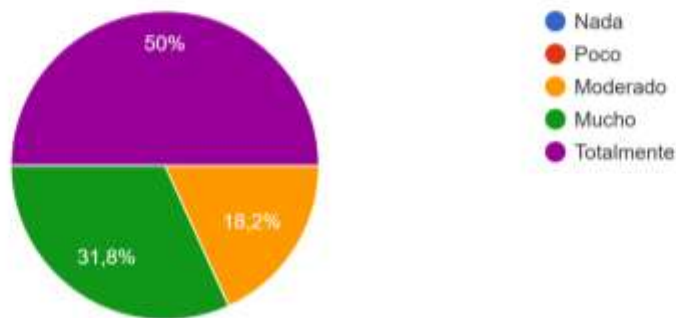


Fig. 27 Gráfico grupo experimental nivel de apropiación del aviturismo local (P5).

El 50% de los participantes siente que el uso de la aplicación les ha hecho ver el aviturismo como una herramienta para el desarrollo sostenible de su comunidad, mientras que un 31.8% lo considera mucho y un 18.2% moderadamente. Esto indica que la aplicación tiene el potencial de cambiar la perspectiva de los usuarios sobre el aviturismo, posicionándolo como un componente importante en el desarrollo sostenible y la economía local.

## 2) Segunda sección: Nivel de aprendizaje en la educación ambiental

### a) Grupo de control

1\_ ¿Tienes conocimiento sobre los beneficios ambientales que las aves aportan a los ecosistemas locales?  
20 respuestas

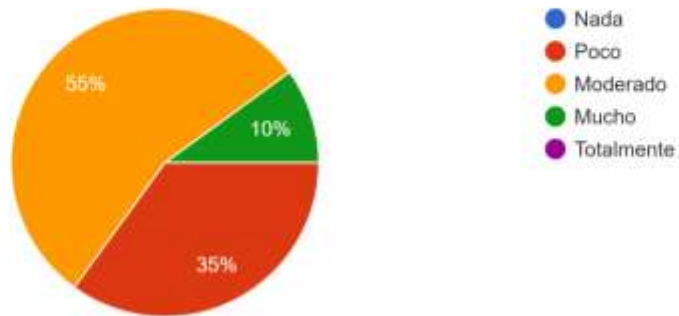


Fig. 28 Gráfico grupo control nivel de aprendizaje en la educación ambiental (P1).

La mayoría de los participantes (55%) posee un conocimiento moderado sobre los beneficios que aportan las aves, mientras que un 35% tiene poco conocimiento y solo un 10% muestra un conocimiento alto. Esto indica que, aunque hay una comprensión básica de los beneficios ambientales que ofrecen las aves, aún hay oportunidades para fortalecer este conocimiento dentro del grupo.

2\_ ¿Sabes cómo las actividades humanas afectan la vida de las aves en la región?  
20 respuestas

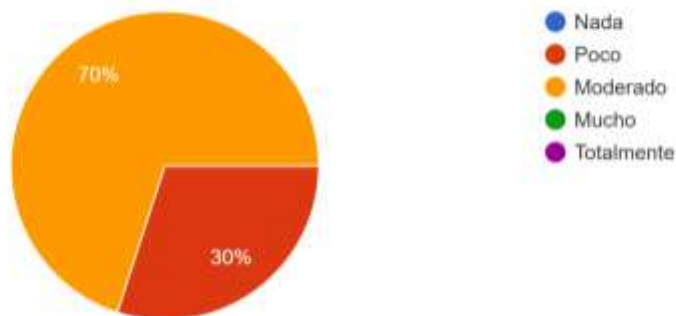


Fig. 29 Gráfico grupo control nivel de aprendizaje en la educación ambiental (P2).

Un 70% de los participantes tiene un conocimiento moderado sobre el impacto humano en la vida de las aves, mientras que un 30% muestra poco conocimiento en este aspecto. Estos datos indican que, aunque la mayoría está consciente de los efectos de las actividades humanas, existe la

oportunidad de profundizar en su comprensión sobre este tema, lo que podría fomentar una mayor responsabilidad ambiental.

3\_ ¿Consideras importante la educación ambiental para la protección de las aves?  
20 respuestas

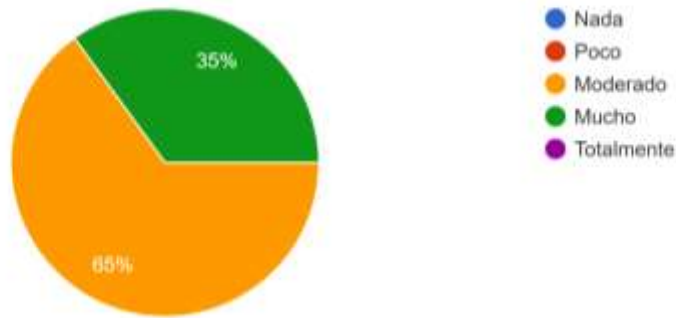


Fig. 30 Gráfico grupo control nivel de aprendizaje en la educación ambiental (P3).

Un 65% de los encuestados considera de manera moderada que la educación ambiental es importante, y un 35% está mucho más convencido de su importancia. La percepción general es positiva, lo que indica que la mayoría reconoce el papel esencial de la educación en la protección de las aves, aunque algunos podrían beneficiarse de una mayor sensibilización en cuanto a la urgencia de esta educación.

4\_ ¿Estás familiarizado con acciones prácticas que puedes realizar para proteger a las aves en tu entorno?  
20 respuestas

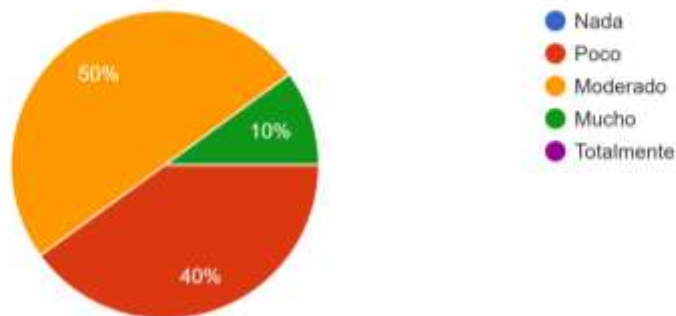


Fig. 31 Gráfico grupo control nivel de aprendizaje en la educación ambiental (P4).

La mitad de los participantes (50%) tiene un conocimiento moderado de las acciones que pueden realizar para proteger a las aves, mientras que un 40% muestra poco conocimiento y solo un 10% está muy familiarizado con estas acciones. Esto refleja una necesidad significativa de fomentar la educación práctica sobre cómo los individuos pueden contribuir a la conservación de las aves en su vida cotidiana.

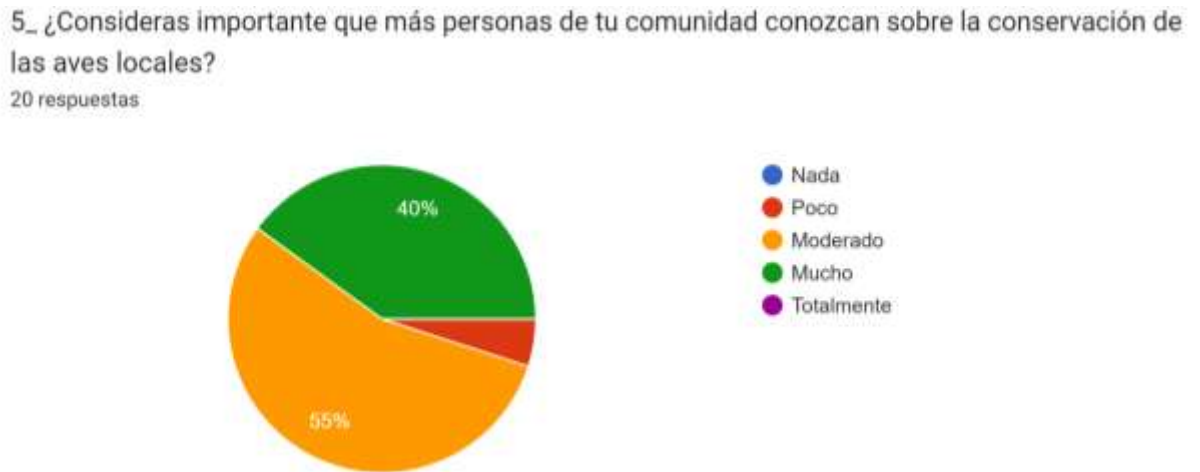


Fig. 32 Gráfico grupo control nivel de aprendizaje en la educación ambiental (P5).

Un 55% de los participantes ve de manera moderada la importancia de que la comunidad esté informada sobre la conservación, y un 40% la considera muy importante. Esto sugiere que el grupo comprende en gran medida el valor de la conciencia comunitaria en la conservación de aves, destacando una base favorable para campañas de sensibilización a nivel comunitario.

***b) Grupo experimental***

1. ¿El uso de la aplicación ha mejorado tu comprensión sobre los beneficios de las aves en los ecosistemas locales?

22 respuestas

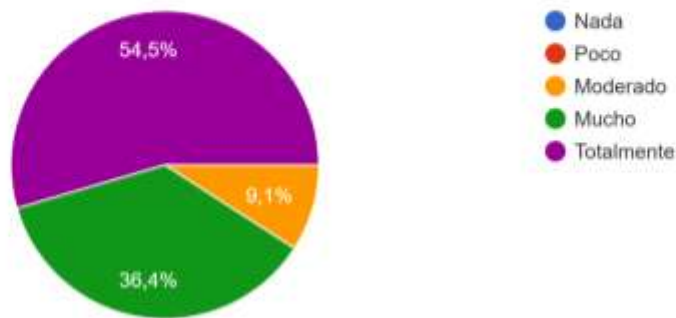


Fig. 33 Gráfico grupo experimental nivel de aprendizaje en la educación ambiental (P1).

Un 54.5% de los participantes afirma que el uso de la aplicación ha mejorado su comprensión sobre los beneficios de las aves en los ecosistemas locales de manera total, y un 36.4% lo considera mucho. Solo un 9.1% lo siente moderadamente. Estos resultados sugieren que la aplicación es efectiva en aumentar la conciencia sobre la importancia ecológica de las aves.

2. ¿Consideras que ahora tienes más conocimiento sobre cómo las actividades humanas afectan a las aves en la región?

22 respuestas

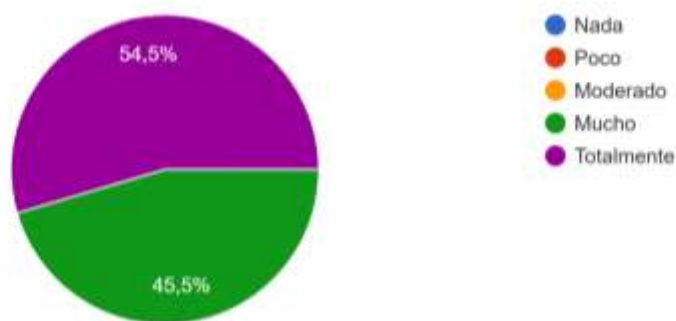


Fig. 34 Gráfico grupo experimental nivel de aprendizaje en la educación ambiental (P2).

El 54.5% de los encuestados considera que ahora tiene más conocimiento sobre cómo las actividades humanas afectan a las aves en la región, y un 45.5% lo siente mucho. Esto indica que la aplicación ha contribuido significativamente a educar a los usuarios sobre la relación entre la actividad humana y la conservación de las aves.

3. ¿La aplicación te ayudó a comprender la importancia de la educación ambiental en la protección de las aves?  
22 respuestas

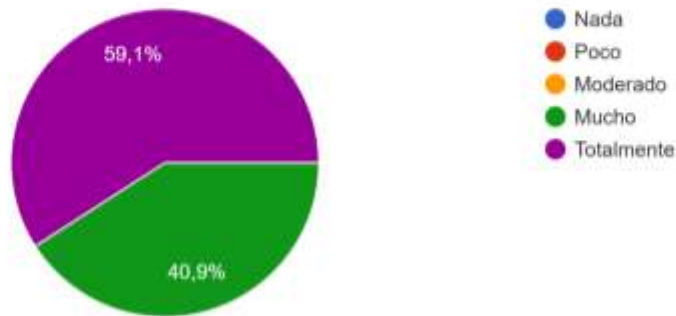


Fig. 35 Gráfico grupo experimental nivel de aprendizaje en la educación ambiental (P3).

Un 59.1% de los participantes siente que la aplicación les ha ayudado a comprender la importancia de la educación ambiental en la protección de las aves, y un 40.9% lo considera mucho. Estos resultados resaltan la capacidad de la aplicación para transmitir conceptos clave sobre la educación ambiental y su relevancia para la conservación.

4. ¿Conoces más acciones prácticas que puedes realizar para proteger a las aves en tu entorno después de usar la aplicación?  
22 respuestas

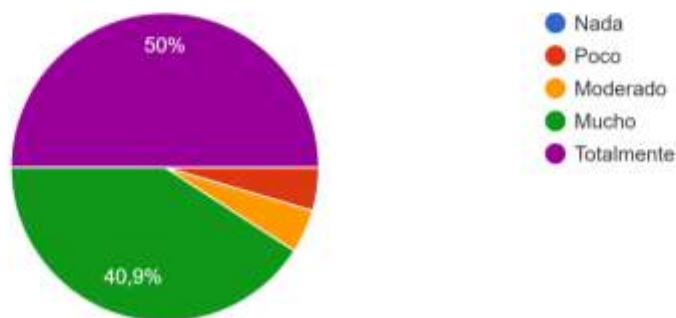


Fig. 36 Gráfico grupo experimental nivel de aprendizaje en la educación ambiental (P4).

El 50% de los encuestados afirma que conoce más acciones prácticas que puede realizar para proteger a las aves en su entorno después de usar la aplicación, mientras que un 40.9% lo siente mucho. Solo un 4.5% lo considera moderadamente y un 4.5% poco. Esto sugiere que la aplicación no solo informa, sino que también capacita a los usuarios para tomar medidas efectivas en la protección de las aves.



5. ¿Consideras que la aplicación debería llegar a más personas en tu comunidad para promover la conservación de las aves locales?

22 respuestas

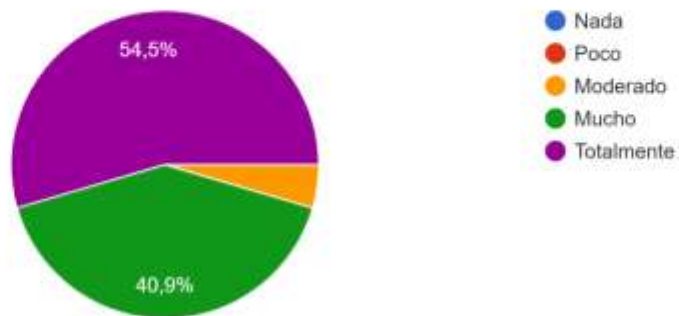


Fig. 37 Gráfico grupo experimental nivel de aprendizaje en la educación ambiental (P5).

Un 54.5% de los participantes cree que la aplicación debería llegar a más personas en su comunidad para promover la conservación de las aves locales, mientras que un 40.9% lo considera mucho. Solo un 4.5% lo siente moderadamente. Esto indica que los usuarios reconocen el potencial de la aplicación como herramienta para ampliar la conciencia y la participación en la conservación en su comunidad.

### 3) Tercera sección: Nivel de apropiación del aviturismo local

#### a) Grupo de control

1\_ ¿Conoces la variedad de especies de aves que habitan en tu región?

20 respuestas

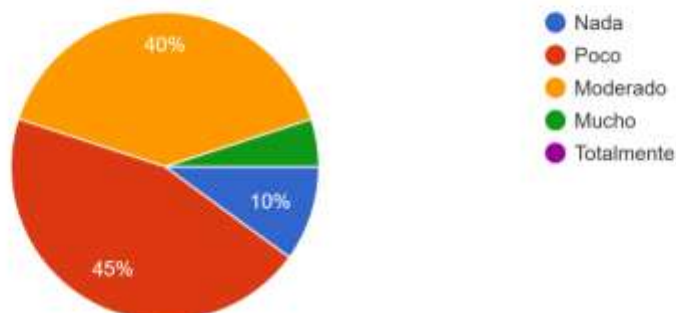


Fig. 38 Gráfico grupo control nivel de apropiación del aviturismo local (P1).

La mayoría de los participantes (45%) tiene poco conocimiento sobre las especies de aves locales, mientras que un 40% muestra un conocimiento moderado y un 10% afirma no tener ningún conocimiento. Solo un 5% reporta conocer bastante sobre la variedad de especies. Estos resultados indican que existe un bajo nivel de familiarización con la diversidad de aves en la región, lo que refleja una oportunidad para fortalecer la sensibilización y el conocimiento en este ámbito.

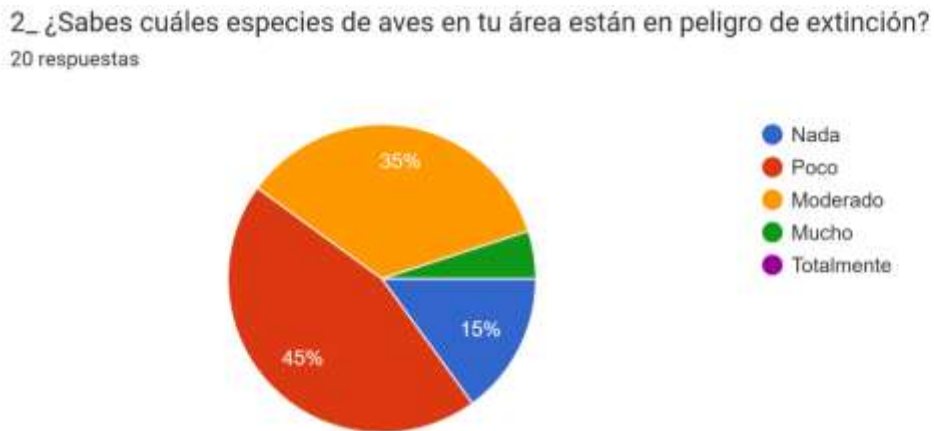


Fig. 39 Gráfico grupo control nivel de apropiación del aviturismo local (P2).

Un 45% de los participantes tiene poco conocimiento sobre cuáles aves están en peligro de extinción en su área, y un 35% posee un nivel de conocimiento moderado. Un 15% no tiene ningún conocimiento sobre esta problemática y solo un 5% se considera bien informado. Estos datos sugieren una falta de conciencia sobre la situación de conservación de las aves locales, indicando que sería beneficioso incluir más información en campañas educativas sobre las especies en riesgo.

3\_ ¿Tienes información sobre los lugares de la región donde se pueden avistar aves?  
20 respuestas

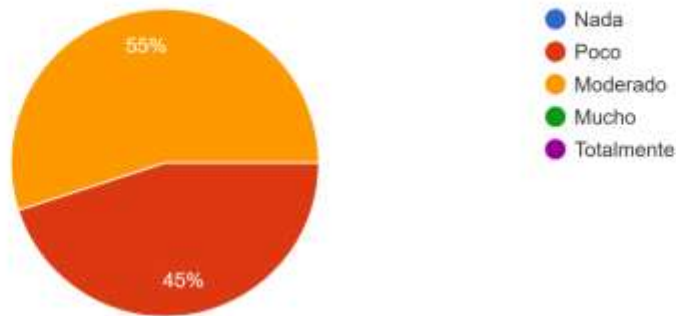


Fig. 40 Gráfico grupo control nivel de apropiación del aviturismo local (P3).

Un 55% de los participantes tiene un conocimiento moderado de los lugares de avistamiento de aves, mientras que un 45% tiene poco conocimiento. Esto sugiere que, aunque algunas personas tienen una idea de dónde se puede observar aves, la mayoría no cuenta con suficiente información. El interés en actividades de aviturismo podría mejorar si se difundiera mejor la ubicación de estos lugares.

4\_ ¿Sientes que tienes suficiente conocimiento para reconocer algunas especies de aves locales?  
20 respuestas

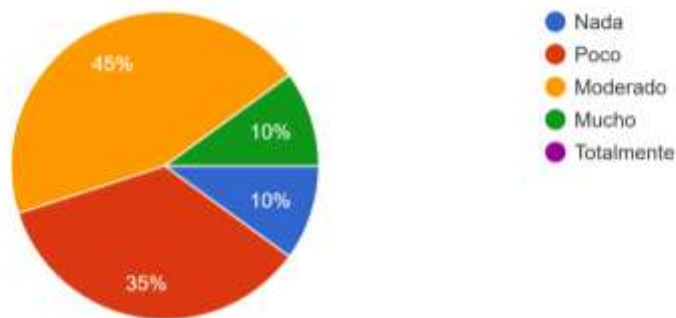


Fig. 41 Gráfico grupo control nivel de apropiación del aviturismo local (P4).

La mayoría de los participantes (45%) tiene un conocimiento moderado sobre cómo reconocer especies de aves, mientras que un 35% tiene poco conocimiento y un 10% no se considera capacitado para hacerlo. Solo un 10% afirma tener suficiente conocimiento para identificar algunas aves locales. Esto apunta a una falta de familiarización con las aves locales, lo

que sugiere que los esfuerzos educativos deberían incluir más recursos visuales y prácticas de identificación para mejorar la capacidad de los habitantes para reconocer especies.

5\_ ¿Sientes que tienes suficiente conocimiento sobre la importancia de la biodiversidad para los ecosistemas locales?  
20 respuestas

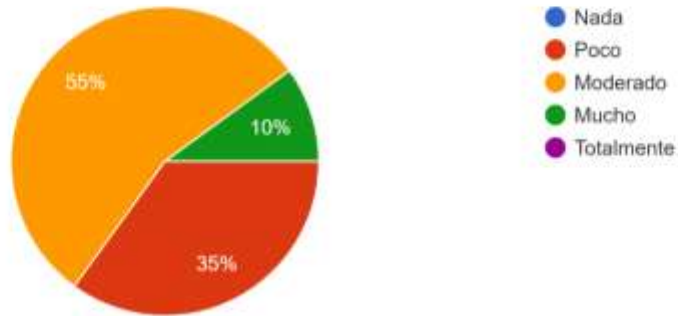


Fig. 42 Gráfico grupo control nivel de apropiación del aviturismo local (P5).

La mayoría (55%) tiene un conocimiento moderado sobre la relevancia de la biodiversidad, mientras que un 35% posee poco conocimiento y un 10% reporta conocer bastante sobre el tema. Aunque hay una base de conocimiento en torno a la importancia de la biodiversidad, hay margen para profundizar en la comprensión de cómo esta se relaciona con la salud y sostenibilidad del ecosistema local.

***b) Grupo experimental***

1. ¿El uso de la aplicación aumentó tu conocimiento sobre las especies de aves que habitan en tu región?  
22 respuestas

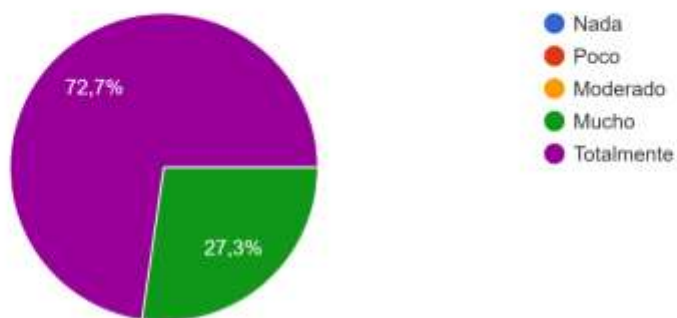


Fig. 43 Gráfico grupo experimental nivel de apropiación del aviturismo local (P1).

Un 72.7% de los participantes afirma que el uso de la aplicación ha aumentado su conocimiento sobre las especies de aves que habitan en su región de manera total, y un 27.3% lo considera mucho. Esto indica que la aplicación es altamente efectiva en educar a los usuarios sobre la avifauna local.

2. ¿Conoces mejor cuáles especies de aves locales están en peligro de extinción después de usar la aplicación?

22 respuestas

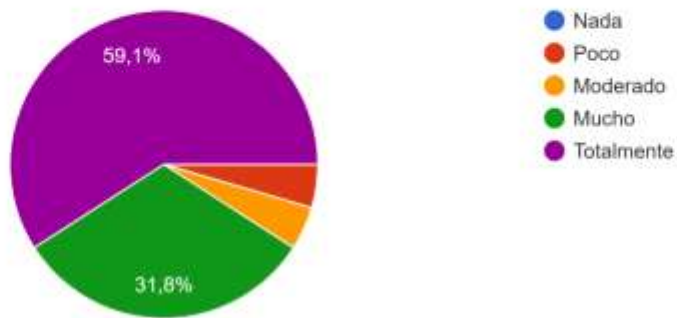


Fig. 44 Gráfico grupo experimental nivel de apropiación del aviturismo local (P2).

El 59.1% de los encuestados asegura que conoce mejor cuáles especies de aves locales están en peligro de extinción después de usar la aplicación, con un 31.8% que lo considera mucho, y solo un 4.5% que siente que lo ha hecho poco o moderadamente. Estos resultados sugieren que la aplicación contribuye significativamente a la sensibilización sobre la conservación de especies amenazadas.

3. ¿Sientes que la aplicación te ha dado información útil sobre los lugares de la región donde se pueden avistar aves?

22 respuestas

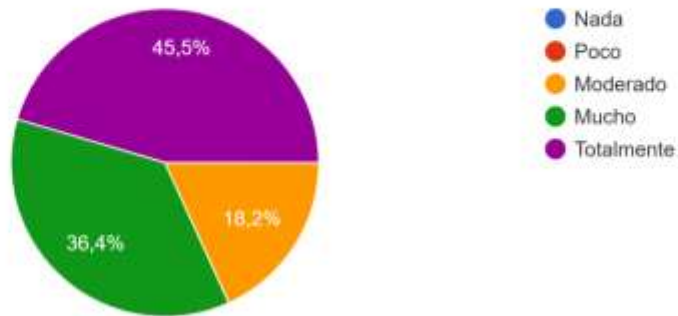


Fig. 45 Gráfico grupo experimental nivel de apropiación del aviturismo local (P3).

Un 45.5% de los participantes siente que la aplicación les ha proporcionado información útil sobre los lugares de la región donde se pueden avistar aves, mientras que un 36.4% lo considera mucho. El 18.2% lo percibe moderadamente. Esto indica que la aplicación también es efectiva en guiar a los usuarios hacia ubicaciones de avistamiento, aunque hay margen para mejorar en esta área.

4. ¿Sientes que ahora tienes suficiente conocimiento para reconocer algunas especies de aves locales?

22 respuestas

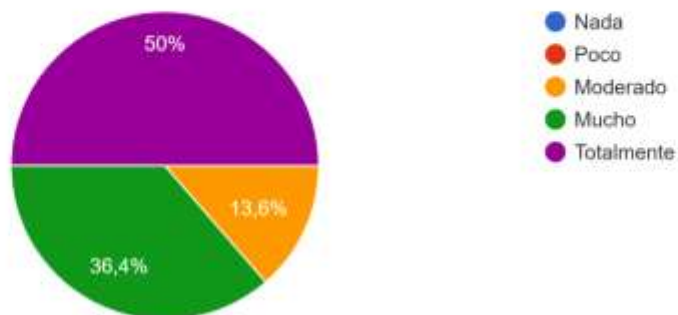


Fig. 46 Gráfico grupo experimental nivel de apropiación del aviturismo local (P4).

Un 50% de los encuestados afirma que ahora tiene suficiente conocimiento para reconocer algunas especies de aves locales, y un 36.4% lo considera mucho. Solo un 13.6% lo siente moderadamente. Esto sugiere que la aplicación ha mejorado la capacidad de los usuarios para identificar aves, lo que es esencial para el aviturismo.

5. ¿Crees que ahora comprendes mejor la importancia de la biodiversidad y su papel en los ecosistemas locales?

22 respuestas

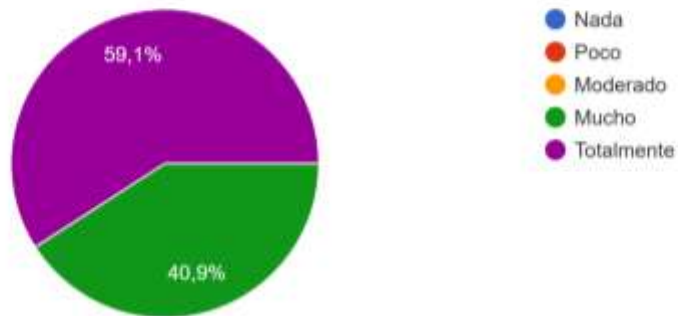


Fig. 47 Gráfico grupo experimental nivel de apropiación del aviturismo local (P5).

El 59.1% de los participantes cree que ahora comprenden mejor la importancia de la biodiversidad y su papel en los ecosistemas locales, con un 40.9% que lo considera mucho. Esto indica que la aplicación no solo informa sobre aves específicas, sino que también educa a los usuarios sobre la interconexión de las especies y su relevancia en el medio ambiente.

#### 4) Cuarta sección: Nivel de interés de los visitantes

##### a) Grupo experimental

1. ¿Consideras que la aplicación despertó en ti un mayor interés en conocer más sobre las aves locales?

22 respuestas

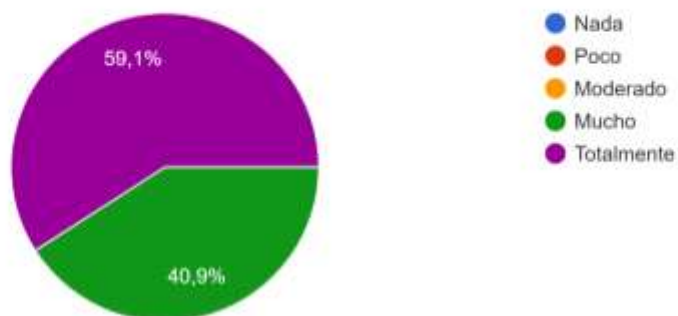


Fig. 48 Gráfico grupo experimental nivel de interés de los visitantes (P1).

Un 59.1% de los participantes afirma que la aplicación despertó en ellos un mayor interés en conocer más sobre las aves locales, con un 40.9% que lo considera mucho. Estos resultados indican que la aplicación es efectiva en aumentar la curiosidad y el interés de los usuarios hacia la avifauna local.

2. ¿La experiencia de realidad aumentada te motivó a explorar otros aspectos de la biodiversidad local?

22 respuestas

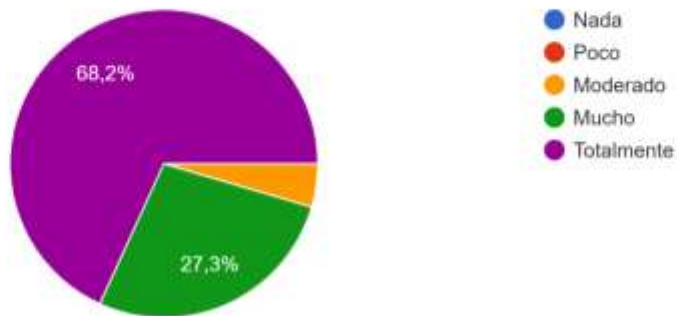


Fig. 49 Gráfico grupo experimental nivel de interés de los visitantes (P2).

Un 68.2% de los encuestados siente que la experiencia de realidad aumentada les motivó a explorar otros aspectos de la biodiversidad local, y un 27.3% lo considera mucho. Solo un 4.5% siente que la motivación fue moderada. Esto sugiere que la realidad aumentada no solo atrae la atención hacia las aves, sino que también incentiva a los usuarios a ampliar su interés hacia la biodiversidad en general.

3. ¿Estarías interesado en participar en actividades o eventos futuros relacionados con la observación de aves después de usar la aplicación?

22 respuestas

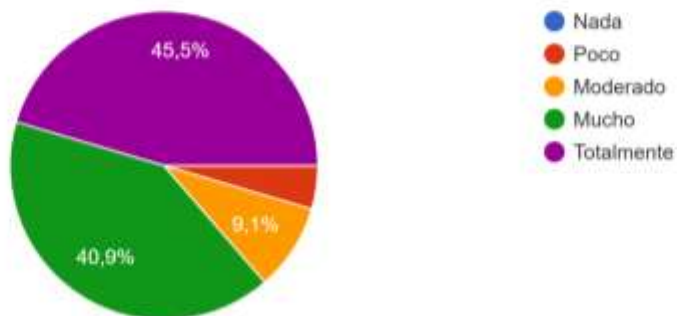


Fig. 50 Gráfico grupo experimental nivel de interés de los visitantes (P3).



El 45.5% de los participantes está totalmente interesado en participar en actividades o eventos futuros relacionados con la observación de aves después de usar la aplicación, mientras que un 40.9% lo considera mucho. Esto muestra un fuerte deseo de involucrarse en actividades prácticas que promuevan la observación y conservación de aves.

4. ¿Te gustaría compartir lo que aprendiste sobre las aves locales a través de la aplicación con otras personas?

22 respuestas

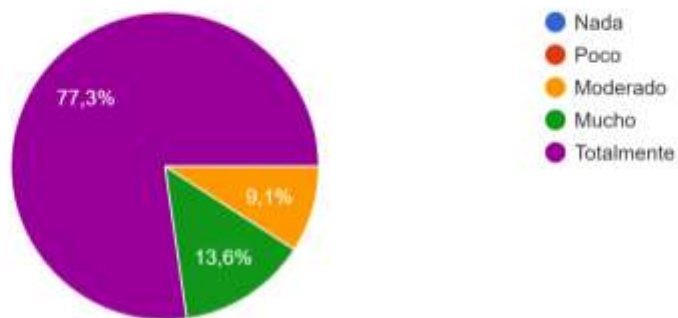


Fig. 51 Gráfico grupo experimental nivel de interés de los visitantes (P4).

Un notable 77.3% de los encuestados expresa su interés en compartir lo que aprendieron sobre las aves locales a través de la aplicación, con un 13.6% que lo considera mucho y un 9.1% moderado. Este alto porcentaje indica que los usuarios no solo valoran la información recibida, sino que también sienten la necesidad de difundirla, lo que podría aumentar la conciencia sobre la conservación entre sus comunidades.

5. ¿Consideras que la aplicación logró hacerte ver la observación de aves como una actividad recreativa interesante y significativa?

22 respuestas

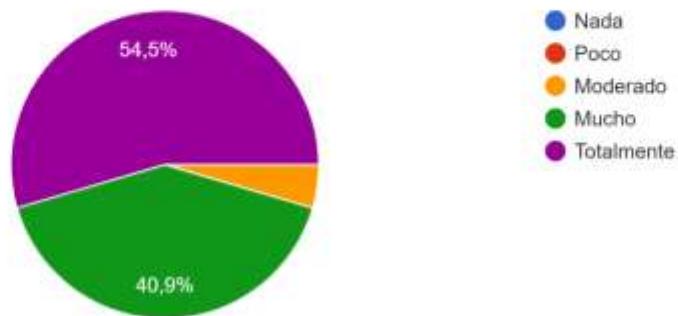


Fig. 52 Gráfico grupo experimental nivel de interés de los visitantes (P5).

El 54.5% de los participantes siente que la aplicación les hizo ver la observación de aves como una actividad recreativa interesante y significativa, mientras que un 40.9% lo considera mucho. Solo un 4.1% siente que esta percepción fue moderada. Esto sugiere que la aplicación ha logrado transformar la visión de los usuarios sobre la observación de aves, destacando su valor como una actividad recreativa enriquecedora.

## V. ANALISIS DE RESULTADOS

### A. *Análisis de resultado grupo control y grupo experimental*

#### 1) *Primera sección: Nivel de apropiación del aviturismo local*

##### a) *Pregunta 1*



Fig. 53 Gráfico comparativo nivel de apropiación del aviturismo local (P1).

Los resultados muestran que el uso de la aplicación está asociado con un mayor interés en el aviturismo local. En el grupo que utilizó la aplicación, el 86.3% expresó un alto nivel de interés, mientras que en el grupo sin la aplicación el 55% indicó un conocimiento bajo o moderado. Esta comparación sugiere que la aplicación tiene un impacto positivo en despertar interés y aumentar la comprensión sobre el aviturismo.

**b) Pregunta 2**



Fig. 54 Gráfico comparativo nivel de apropiación del aviturismo local (P2).

La mayoría de los usuarios de la app (90,9%) reconoció que esta les ayudó a comprender mejor el papel del aviturismo en la conservación de las aves locales, mientras que, en el grupo sin acceso a la app, solo el 30% consideró que el aviturismo podría contribuir a la conservación. Esto sugiere que la aplicación ha sido fundamental en educar a los usuarios sobre la importancia del aviturismo en la protección de la biodiversidad.

**c) Pregunta 3**

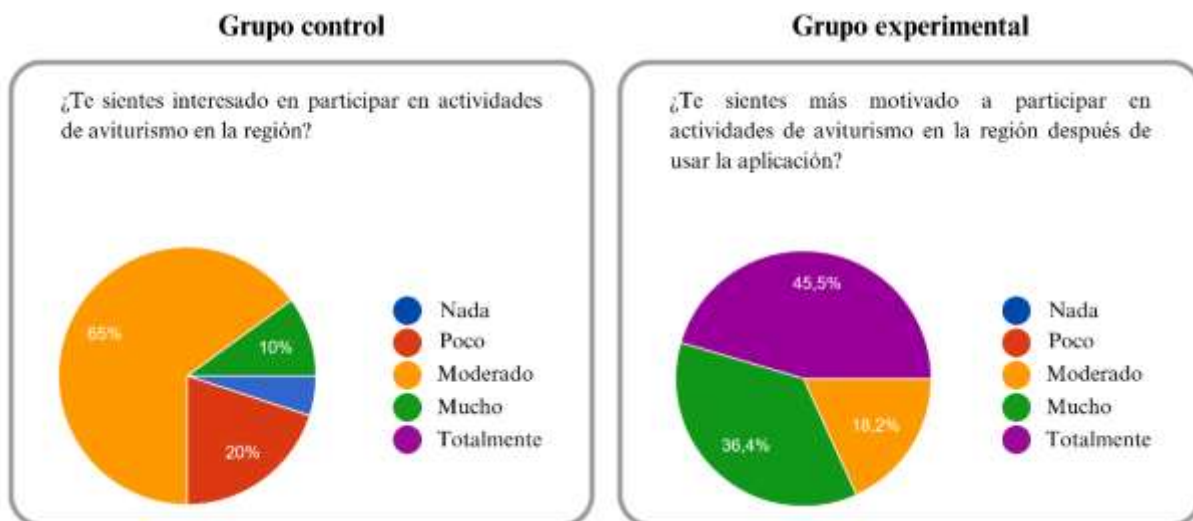


Fig. 55 Gráfico comparativo nivel de apropiación del aviturismo local (P3).

Un 81,9% de los usuarios de la app manifestó una alta motivación para participar en actividades de aviturismo después de usarla, en comparación con solo un 10% de los encuestados que no utilizaron la app, quienes expresaron un interés considerable. Esto indica que la aplicación fue efectiva en estimular la participación activa en actividades de aviturismo, promoviendo un mayor compromiso con esta práctica en la región.

**d) Pregunta 4**

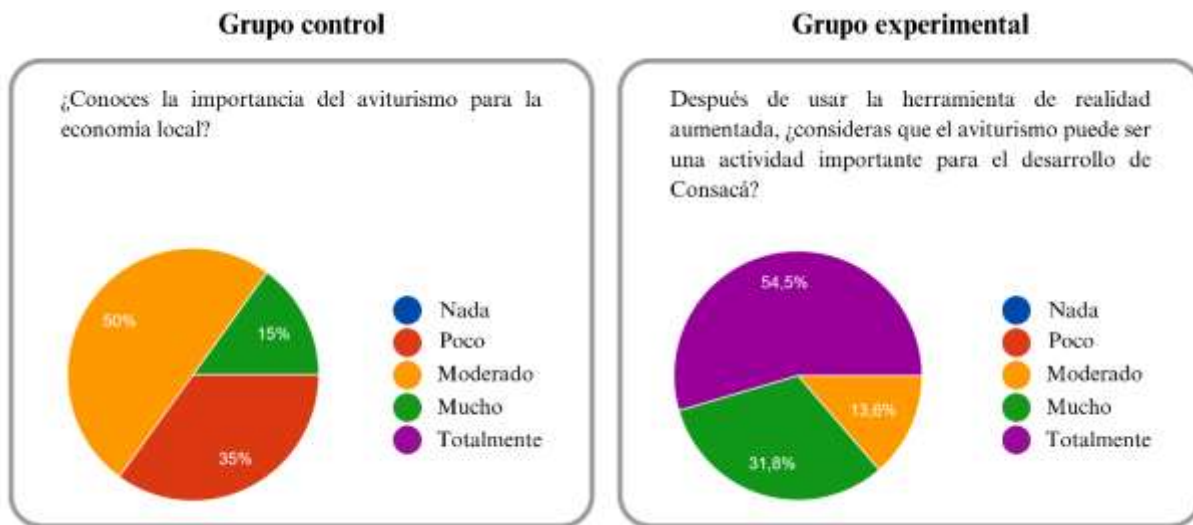


Fig. 56 Gráfico comparativo nivel de apropiación del aviturismo local (P4).

Un 86,4% de los usuarios de la app se mostraron dispuestos a apoyar o participar en iniciativas de conservación de aves, en contraste con el grupo sin acceso a la app, donde solo el 15% expresó una disposición significativa. Esto resalta cómo la app ha motivado a sus usuarios a involucrarse activamente en la conservación de aves locales.

**e) Pregunta 5**

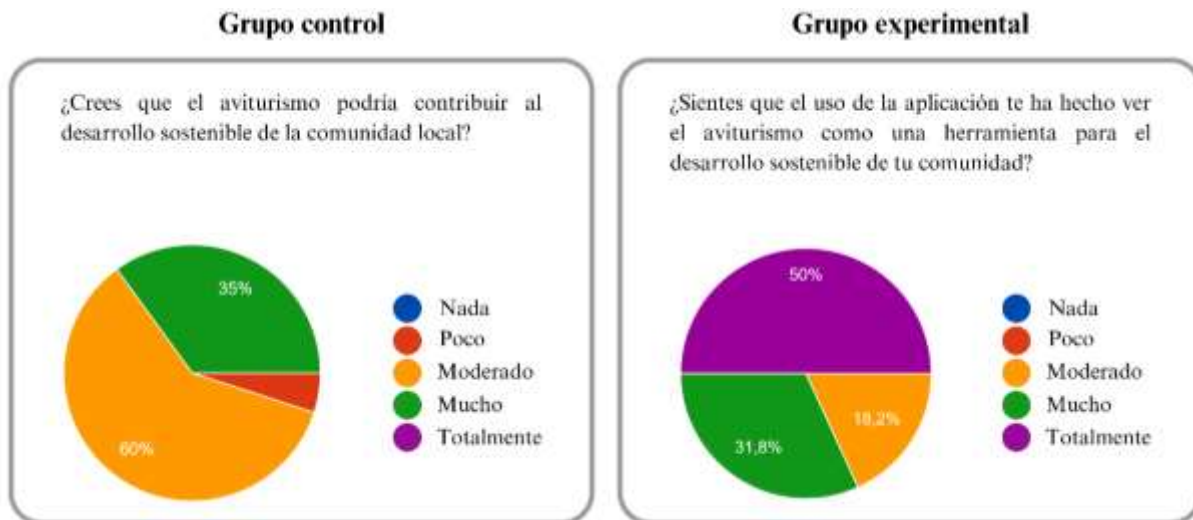


Fig. 57 Gráfico comparativo nivel de apropiación del aviturismo local (P5).

El 81,8% de los usuarios de la app perciben el aviturismo como una herramienta de desarrollo sostenible, en comparación con el 35% de los que no la utilizaron, quienes mostraron una percepción positiva moderada. Esto indica que la aplicación ha contribuido a fortalecer la comprensión del aviturismo como un motor para el desarrollo sostenible en la comunidad.

**2) Segunda sección: Nivel de aprendizaje en la educación ambiental**

**a) Pregunta 1**

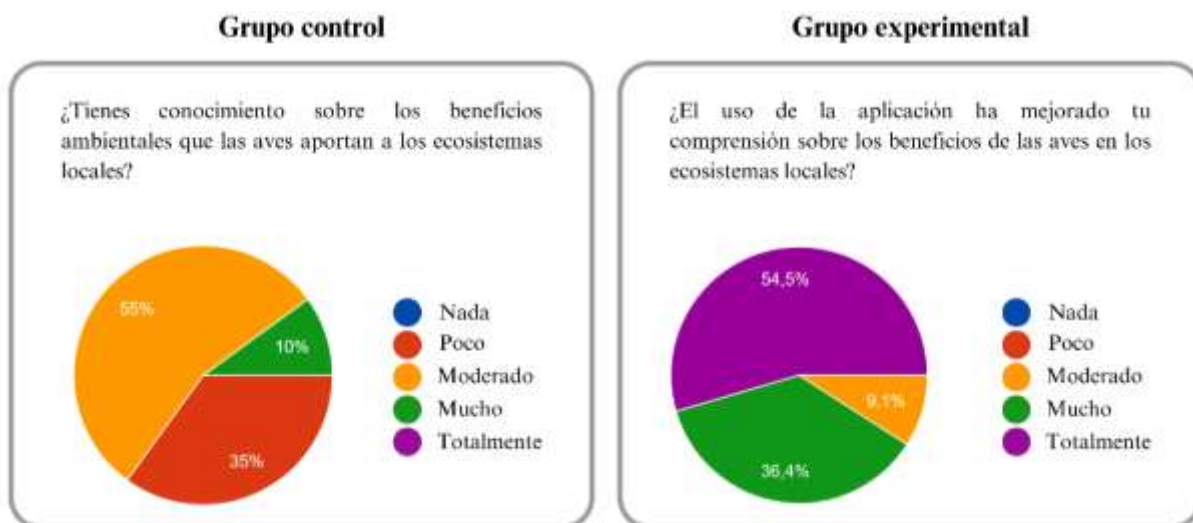


Fig. 58 Gráfico comparativo nivel de aprendizaje en la educación ambiental (P1).

Entre los usuarios de la aplicación, el 90,9% indicó que su comprensión sobre los beneficios de las aves en los ecosistemas locales había mejorado, con un 54,5% respondiendo "totalmente" y un 36,4% "mucho". En contraste, solo el 10% de los que no utilizaron la app mostró un alto conocimiento sobre estos beneficios, mientras que el 55% se consideró en un nivel moderado. Esto sugiere que la aplicación fue efectiva para aumentar la conciencia sobre la importancia de las aves en el ecosistema, fortaleciendo el aprendizaje ambiental entre sus usuarios.

**b) Pregunta 2**

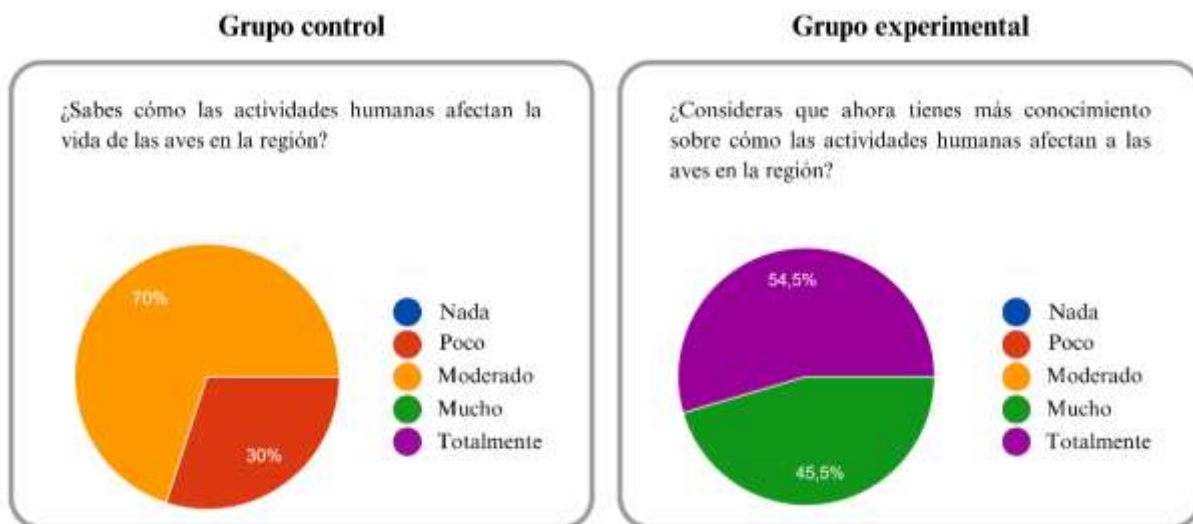


Fig. 59 Gráfico comparativo nivel de aprendizaje en la educación ambiental (P2).

El 100% de los usuarios de la app se sintieron más informados sobre el impacto de las actividades humanas en las aves, con un 54,5% indicando "totalmente" y un 45,5% "mucho". Por otro lado, en el grupo sin acceso a la app, el 70% no tenía claridad sobre cómo estas actividades afectan la vida de las aves. Esto evidencia que la app logró proporcionar conocimientos cruciales que posiblemente no estaban disponibles para el otro grupo, promoviendo un entendimiento significativo sobre la interacción entre humanos y aves.



**c) Pregunta 3**

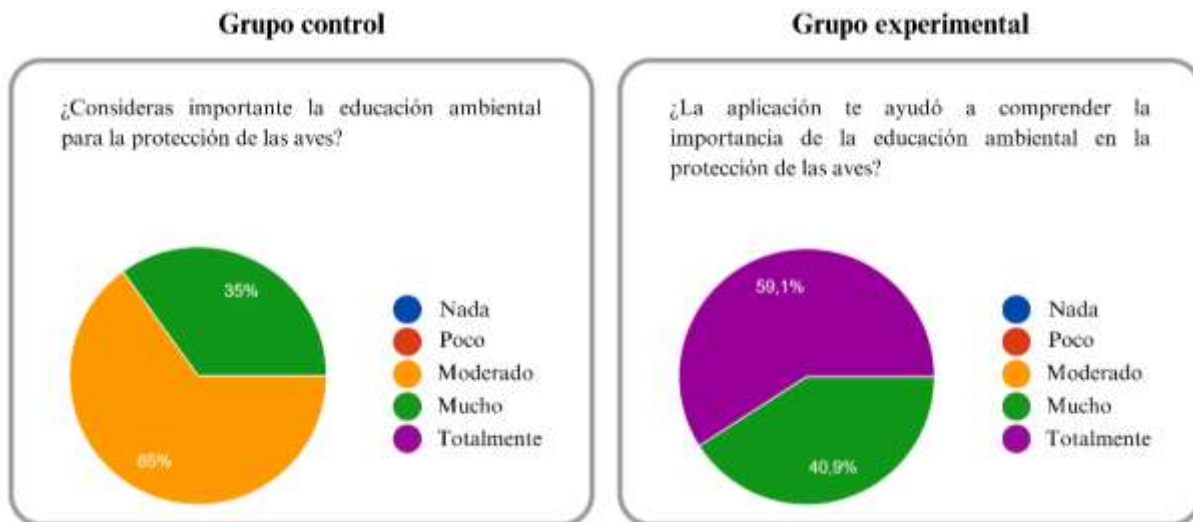


Fig. 60 Gráfico comparativo nivel de aprendizaje en la educación ambiental (P3).

Un notable 100% de los usuarios de la aplicación reconoció la importancia de la educación ambiental en la protección de las aves, con un 59,1% indicando "totalmente" y un 40,9% "mucho". En contraste, en el grupo que no utilizó la app, aunque un 35% consideró importante la educación ambiental, el 65% tuvo una percepción moderada. Esto sugiere que la aplicación ha sido efectiva en reforzar la comprensión de cómo la educación ambiental puede contribuir a la conservación de las aves locales.

**d) Pregunta 4**

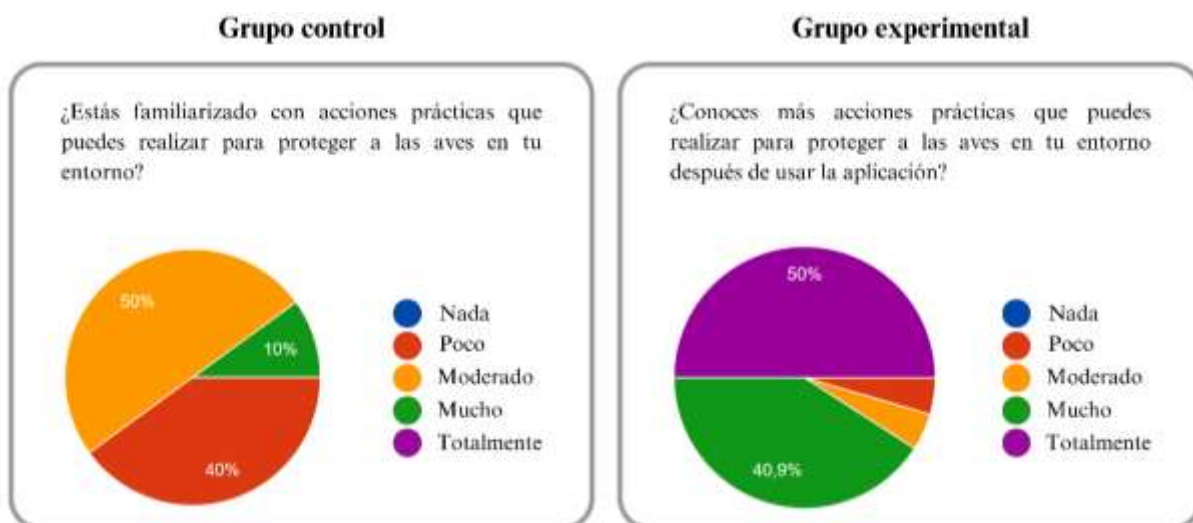


Fig. 61 Gráfico comparativo nivel de aprendizaje en la educación ambiental (P4).



Entre los usuarios de la app, el 90,9% afirmó conocer más acciones prácticas para proteger a las aves en su entorno, con un 50% respondiendo "totalmente". En comparación, solo un 10% de los que no usaron la app manifestó que tenía un conocimiento alto sobre acciones prácticas, mientras que un 40% se consideró en un nivel bajo. Este contraste resalta la capacidad de la aplicación para capacitar a los usuarios en la toma de medidas concretas para la conservación de aves.

**e) Pregunta 5**

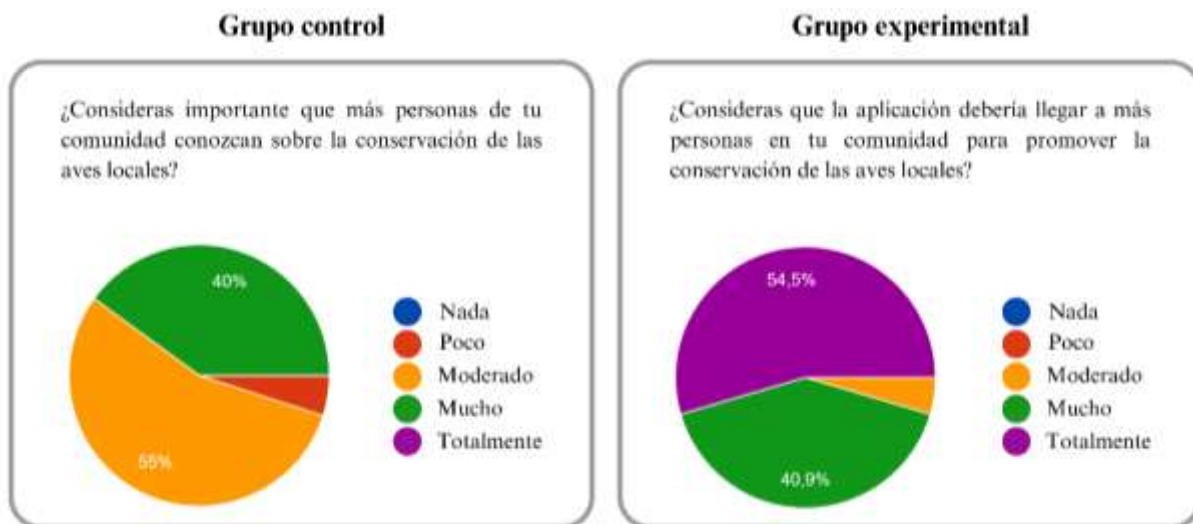


Fig. 62 Gráfico comparativo nivel de aprendizaje en la educación ambiental (P5).

Un 95,4% de los usuarios de la aplicación consideraron que debería llegar a más personas en su comunidad para promover la conservación de las aves locales, con un 54,5% respondiendo "totalmente". En contraste, en el grupo sin acceso a la app, aunque un 40% consideró importante que más personas conozcan sobre la conservación, el 55% se mostró en un nivel moderado. Esto sugiere que los usuarios de la app no solo reconocen la necesidad de una mayor difusión de la información sobre conservación, sino que también sienten que la aplicación puede ser un medio efectivo para alcanzar a más personas.

3) *Tercera sección: Nivel de conocimiento sobre la biodiversidad local*

a) *Pregunta 1*

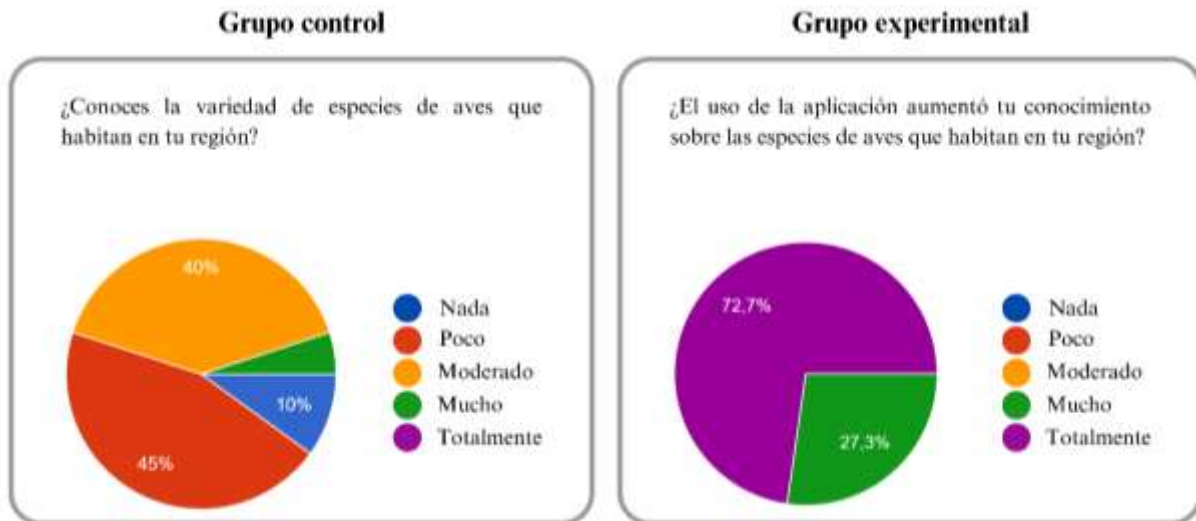


Fig. 63 Gráfico comparativo nivel de conocimiento sobre la biodiversidad local (P1).

La aplicación demuestra un impacto positivo en el conocimiento de la diversidad de aves, con un 100% de los usuarios reportando un nivel alto ("Mucho" o "Totalmente") de conocimiento, en contraste con el grupo sin aplicación, donde solo el 5% llegó al nivel "Mucho". Esto indica que la aplicación facilita una comprensión más amplia sobre la biodiversidad aviar de la región.

b) *Pregunta 2*



Fig. 64 Gráfico comparativo nivel de conocimiento sobre la biodiversidad local (P2).

Tras usar la aplicación, el 90.9% de los usuarios muestra un alto conocimiento sobre las especies locales en peligro, mientras que, en el grupo sin aplicación, solo un 5% reporta un conocimiento similar. Este resultado evidencia la efectividad de la aplicación en sensibilizar sobre la conservación de especies en riesgo.

**c) Pregunta 3**

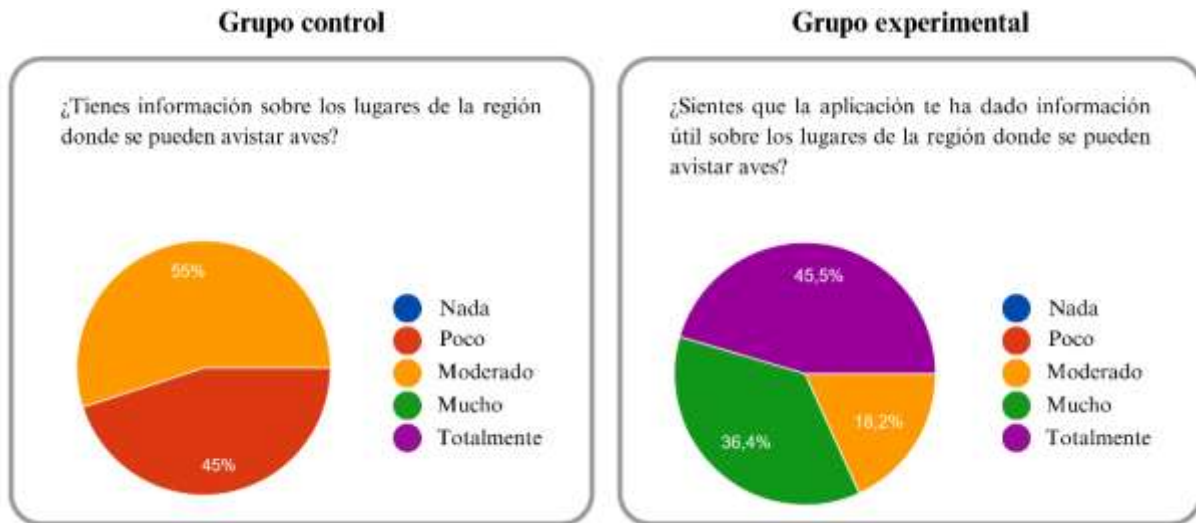


Fig. 65 Gráfico comparativo nivel de conocimiento sobre la biodiversidad local (P3).

La aplicación ha sido una herramienta valiosa para informar sobre sitios de avistamiento de aves, ya que el 81.9% de los usuarios alcanza un nivel alto de conocimiento ("Mucho" o "Totalmente"), frente al 55% del grupo sin aplicación en nivel "Moderado". Esto resalta el rol de la aplicación como guía para el aviturismo local.

**d) Pregunta 4**



Fig. 66 Gráfico comparativo nivel de conocimiento sobre la biodiversidad local (P4).

Un 86.4% de los usuarios de la aplicación declara tener suficiente conocimiento para identificar algunas especies locales, en comparación con solo el 10% del grupo sin aplicación que alcanzó el nivel "Mucho". Esto sugiere que la aplicación ha fortalecido significativamente el reconocimiento de aves entre los usuarios.

**e) Pregunta 5**

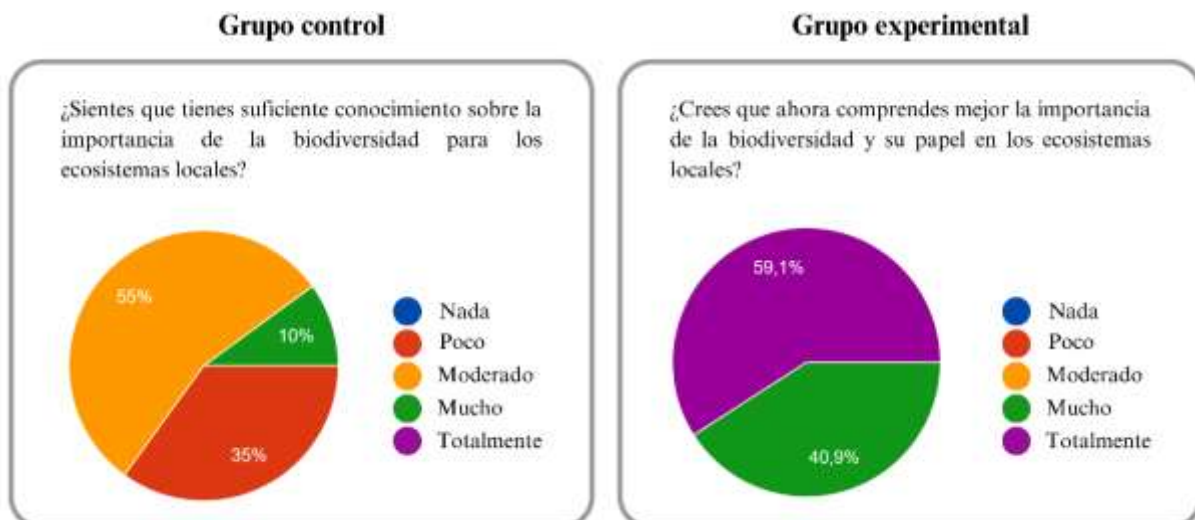


Fig. 67 Gráfico comparativo nivel de conocimiento sobre la biodiversidad local (P5).

La comprensión de la biodiversidad y su valor en los ecosistemas también aumentó entre los usuarios de la aplicación, con un 100% alcanzando los niveles más altos ("Mucho" y "Totalmente"), mientras que solo el 10% del grupo sin aplicación llegó al nivel "Mucho". Este resultado indica que la aplicación no solo fomenta el conocimiento específico sobre aves, sino también una apreciación global de la biodiversidad en la región.

La implementación de una herramienta de realidad aumentada en Consacá – Nariño demostró un impacto positivo en la promoción del aviturismo local y en la educación ambiental, validando así la hipótesis planteada. Los usuarios que usaron la aplicación mostraron mayores niveles de aprendizaje y conciencia sobre la biodiversidad y la conservación de aves en comparación con quienes no la usaron, destacando la efectividad de la realidad aumentada para integrar tecnologías de la información y comunicación en procesos educativos. Este resultado confirma que la herramienta enriquece el conocimiento ambiental y también incentiva la participación y el compromiso con la protección de la fauna local.

## CONCLUSIONES

La investigación titulada “Realidad aumentada como herramienta para potenciar el aviturismo local con un enfoque integral para la conservación y educación ambiental en Consacá – Nariño” cumplió con los objetivos planteados, demostrando que el desarrollo e implementación del software Bird Vision AR fue esencial para promover la conservación de aves y fortalecer el aviturismo sostenible en la región. La herramienta se consolidó como un medio eficaz para fomentar la conciencia ambiental y el compromiso comunitario con la biodiversidad local, evidenciando su potencial para generar un impacto positivo y duradero en los contextos educativo y de preservación.

Uno de los principales logros del proyecto fue la recopilación de datos detallados sobre la diversidad de aves en Consacá, Nariño, los cuales se integraron al software de forma enriquecedora. Esta información facilitó el vínculo entre los usuarios y las especies locales, permitiendo aprender sobre los beneficios ecológicos de las aves y la importancia de su conservación. Además, el software ofreció a los usuarios una experiencia inmersiva y educativa a través de la realidad aumentada, permitiendo visualizar las aves en su hábitat natural, lo que promovió el respeto y la apreciación por la biodiversidad del entorno.

La evaluación de la herramienta mostró que Bird Vision AR no solo incrementa la motivación hacia el aviturismo, sino que también impulsa cambios de comportamiento orientados a la conservación. Los participantes reportaron una mejora significativa en su comprensión sobre el papel de las aves en los ecosistemas locales y expresaron un compromiso renovado con las prácticas ambientales sostenibles. Este resultado confirma que el uso de tecnologías como la realidad aumentada es una estrategia efectiva para fortalecer la educación ambiental, transformando la enseñanza tradicional en un proceso interactivo, dinámico y memorable.

Un análisis comparativo entre los usuarios de la aplicación y un grupo control evidenció que aquellos que usaron Bird Vision AR demostraron mayores niveles de interés, conocimiento y disposición para participar en acciones de conservación. Estos hallazgos subrayan el valor de

herramientas tecnológicas como esta no solo para sensibilizar, sino también para motivar acciones comunitarias y generar cambios positivos en las actitudes hacia el medio ambiente.

El proyecto establece además una base sólida para futuros desarrollos de aplicaciones educativas y de conservación, no solo en Consacá, sino también en otras regiones y contextos. La experiencia sugiere que la combinación de tecnologías emergentes, como la realidad aumentada, con contenido ambiental puede ser clave para fortalecer el compromiso comunitario con la biodiversidad y la conservación de los recursos naturales.

Finalmente, el estudio plantea oportunidades para investigaciones futuras, como el desarrollo de estrategias de difusión más inclusivas para comunidades con menor acceso a la tecnología y la necesidad de recursos continuos para actualizar el contenido de la aplicación. Estas áreas representan desafíos importantes, pero también abren nuevas posibilidades para explorar el potencial de la realidad aumentada en contextos educativos y ambientales.

En conclusión, la investigación confirmó que el uso de herramientas tecnológicas como Bird Vision AR puede reforzar el aviturismo sostenible y sensibilizar a la población local sobre la importancia de la conservación. Este modelo es replicable y escalable, lo que ofrece una base para expandir los beneficios de esta tecnología en favor de otras regiones y la biodiversidad global.

## RECOMENDACIONES

Para garantizar el éxito y la sostenibilidad del proyecto "Bird Vision AR", se presentan las siguientes recomendaciones que buscan fomentar su evolución, alcance e impacto en la educación ambiental y el aviturismo en Consacá, Nariño. Estas sugerencias están orientadas a enriquecer la experiencia de los usuarios y mantener el desarrollo del proyecto como un referente en la conservación de aves locales.

Se recomienda que la aplicación de aviturismo en realidad aumentada sea desarrollada de manera multiplataforma para garantizar su accesibilidad en cualquier dispositivo móvil. Esta estrategia permitirá que un mayor número de usuarios pueda disfrutar de sus funcionalidades independientemente del sistema operativo de sus dispositivos, promoviendo una mayor inclusión y equidad en el acceso a la educación ambiental y a la información sobre aviturismo.

Se sugiere incorporar más especies de aves de la región de Consacá, Nariño, especialmente aquellas en peligro de extinción o migratorias. Esto, junto a animaciones realistas de comportamiento natural y sonidos, enriquecerá la experiencia del usuario y aumentará su valor educativo y de concienciación ambiental.

Es fundamental que se implementen actualizaciones periódicas en la aplicación, asegurando su compatibilidad con las versiones más recientes de los sistemas operativos móviles. Esto permitirá mantener el correcto funcionamiento de la herramienta y aprovechar las mejoras de rendimiento y seguridad, maximizando su impacto y relevancia en el tiempo.

Se recomienda la integración de una base de datos centralizada para gestionar de manera eficiente la información de las especies de aves, sus modelos 3D y las animaciones asociadas. Esta base de datos permitirá almacenar detalles clave de cada ave, como su nombre, características, estado de conservación y sonidos, facilitando su acceso y actualización dentro de la aplicación.



## II. BIBLIOGRAFÍA

- [1] “RED. Revista de Educación a Distancia.” Available: <https://www.redalyc.org/pdf/547/54723291004.pdf>. [Accessed: Nov. 21, 2023]
- [2] L. Romano, “Realidad aumentada en contextos educativos y su relación con el rendimiento académico universitario,” Unlp.edu.ar, 2022, doi: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/145578>. Available: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/145578>. [Accessed: Nov. 21, 2023]
- [3] <https://www.facebook.com/bbcnews>, “La sexta extinción masiva que afectó a la Tierra y que acaban de descubrir los científicos - BBC News Mundo,” BBC News Mundo, Sep. 12, 2019. Available: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-49675505>. [Accessed: Nov. 18, 2023]
- [4] “State of the World’s Birds 2022 paints most concerning picture for nature yet,” *BirdLife International*, Sep. 28, 2022. Available: <https://www.birdlife.org/news/2022/09/28/state-of-the-worlds-birds-2022-paints-most-concerning-picture-for-nature-yet/>. [Accessed: Oct. 31, 2023]
- [5] “Animales Finca - Cafe Azulejo,” Cafe Azulejo, Aug. 16, 2022. Available: <https://cafeazulejo.com.co/animales-de-nuestra-finca-cafetera/>. [Accessed: Nov. 18, 2023]
- [6] “Colombia busca contar la mayor cantidad de aves en el Global Big Day 2023 | MINCIT,” *MINCIT*, 2023. Available: <https://www.mincit.gov.co/prensa/noticias/turismo/colombia-mayor-cantidad-aves-global-big-day-2023>. [Accessed: Oct. 31, 2023]
- [7] J. Emmanuel, “El Pato Zambullidor Andino: ave extinta de los Humedales de Bogotá,” Fundación Humedales Bogotá, Feb. 18, 2014. Available: <https://humedalesbogota.com/2014/02/18/el-pato-zambullidor-andino-ave-extinta-de-los-humedales-de-bogota/>. [Accessed: Nov. 18, 2023]

[8] Sergio Silva Numa, “Los pastusos se están quedando sin pájaros,” *ELESPECTADOR.COM*, May 08, 2014. Available: <https://www.elespectador.com/actualidad/los-pastusos-se-estan-quedando-sin-pajaros-article-491044/>. [Accessed: Oct. 31, 2023]

[9] seo, “Las aves son un indicador de calidad de vida y un espectáculo natural - SEO/BirdLife,” *SEO/BirdLife*, Oct. 28, 2013. Available: <https://seo.org/las-aves-son-un-indicador-de-calidad-de-vida-y-un-espectaculo-natural/#:~:text=Las%20aves%20son%20un%20indicador%20de%20calidad%20de%20vida%20y%20un%20espect%C3%A1culo%20natural,-Publicado%3A%2028%20octubre&text=Las%20aves%20son%20un%20exc.> [Accessed: Oct. 31, 2023]

[10] “Uso de tecnología en la educación,” *Intel*, 2023. Available: <https://www.intel.la/content/www/xl/es/education/technology-in-education-for-learning-and-teaching.html#:~:text=La%20tecnolog%C3%ADa%20les%20permite%20alcanzar,las%20aplicaciones%20y%20mucho%20m%C3%A1s..> [Accessed: Oct. 31, 2023]

[11] “10 BENEFICIOS DE LA REALIDAD AUMENTADA - Trackglobe,” *TRACKGLOBE Desarrollo web, ecommerce y plataformas online*, Oct. 07, 2021. Available: <https://www.trackglobe.com/disenio-web/beneficios-realidad-aumentada.> [Accessed: Oct. 31, 2023]

[12] S. De Información *et al.*, “ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS PARA LA PROMOCIÓN DEL PARQUE NACIONAL YASUNÍ” Proyecto de investigación y desarrollo previa a la obtención del título de Ingeniero de Sistemas y Computación Línea de Investigación.” Available: <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/2913/1/77078.pdf>

[13] M. C. L. Iturralde, «ELABORACIÓN DE UN CÓMIC INTERACTIVO QUE INTEGRE REALIDAD AUMENTADA SOBRE LA PROTECCIÓN DE ESPECIES DE ANFIBIOS CON MAYOR AMENAZA DE EXTINCIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LA

BIODIVERSIDAD DE LA AMAZONÍA ECUATORIANA». Available:  
<https://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/8751>

[14] C. De Informática, T. Jorge, M. Pomeir, G. Elizabeth, and Escalante, “UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES ‘KARDEX DIGITAL DE ESPECIES SILVESTRES EN EXTINCIÓN UTILIZANDO REALIDAD AUMENTADA’ POSTULANTE : Daniela Angélica Ticona,” 2015. Available:  
<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/8737/T.3079.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

[15] «libro\_sag\_final\_protejamos\_nuestra\_fauna\_silvestre.pdf». Accedido: 31 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en:  
[https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/libro\\_sag\\_final\\_protejamos\\_nuestra\\_fauna\\_silvestre.pdf](https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/libro_sag_final_protejamos_nuestra_fauna_silvestre.pdf)

[16] J. Zeus, A. Hermida, T. Santiago, B. Peraza, O. Andrés, and E. Neira, “Aplicación móvil que proporcione información sobre los animales del zoológico mediante el uso de realidad aumentada logrando un aprendizaje autónomo al usuario,” 2019. Available:  
[http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/9693/proyecto\\_grado.pdf?sequence=1](http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/9693/proyecto_grado.pdf?sequence=1)

[17] “Existencias: Prototipo de aplicación móvil turística de la ciudad de Bucaramanga implementando realidad aumentada,” Ccb.org.co, 2021. Available:  
<https://centrodeconocimiento.ccb.org.co/buscador/Record/ir-20.500.12749-12740>. [Accessed: Nov. 18, 2023]

[18] M. Cadavid Suárez and J. David Atuesta, Available:  
<https://repositorio.ucp.edu.co/bitstream/10785/7136/1/DDMDI147.pdf>. [Accessed: Oct. 31, 2023]

[19] Others, “Realidad aumentada para potenciar el aprendizaje en el,” *dokumen.tips*, Nov. 13, 2021. Available: <https://dokumen.tips/documents/realidad-aumentada-para-potenciar-el-aprendizaje-en-el-.html?page=1>. [Accessed: Nov. 18, 2023]

[20] P. Promover *et al.*, “LAGOON HERO: GAMIFICACIÓN Y REALIDAD AUMENTADA COMO RECURSO DIDÁCTICO,” 2019. Available: <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/fdfe8a68-29b2-46b6-9471-3efe6b98edbd/content>. [Accessed: Oct. 31, 2023]

[21] L. Mercedes and Z. Aguirre, “Aplicación móvil de Realidad Aumentada como medio de contribución para el aprendizaje del patrimonio histórico de San Juan de Pasto.” Available: <https://sired.udenar.edu.co/8105/1/2022169.pdf>. [Accessed: Oct. 31, 2023]

[22] “Vista de Sobrevolando el mundo de las aves: una estrategia en la enseñanza y la conservación de las aves,” *Pedagogica.edu.co*, 2023. Available: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/6383/5316>. [Accessed: Oct. 31, 2023]

[23] “<https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/44088f3d-3565-4034-96e4-2d12d563bb32/content>,” *repositorio.udes.edu.co*. Available: <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/44088f3d-3565-4034-96e4-2d12d563bb32/content>. [Accessed: Oct. 31, 2023]

[24] J. Meneses and F. Montenegro, “Sistema de realidad aumentada para promover y enriquecer atractivos turísticos del centro histórico de la ciudad de Pasto ‘turistAR’ -,” *Udenar.edu.co*, Oct. 2015, doi: <https://sired.udenar.edu.co/867/1/91281.pdf>. Available: <https://sired.udenar.edu.co/867/>. [Accessed: Nov. 18, 2023]

[25] T. Grapsas, “Realidad aumentada: ¿qué es, ¿cómo funciona y para qué sirve?,” *Rock Content - ES*, Dec. 15, 2019. <https://rockcontent.com/es/blog/realidad-aumentada/> (accessed Oct. 31, 2023).

[26] “¿Cuáles son los diferentes tipos de Realidad Aumentada?,” Softtek.com, 2019.

<https://blog.softtek.com/es/cuales-son-los-diferentes-tipos-de-realidad-aumentada#:~:text=A%20su%20vez%2C%20dentro%20del,diferente%20como%20se%20ha%20visto> (accessed Oct. 31, 2023).

[27] Filtroo.co, “Los 5 tipos de realidad aumentada,” Filtroo.co, Oct. 17, 2022.

<https://filtroo.co/los-5-tipos-de-realidad-aumentada-mas-eficaz/> (accessed Oct. 31, 2023).

[28] “Realidad aumentada geolocalizada: las nuevas experiencias GPS - Onirix,” Onirix, Jun.

29, 2022. Available: <https://www.onirix.com/es/realidad-aumentada-geolocalizada-las-nuevas-experiencias-gps/>. [Accessed: Nov. 18, 2023]

[29] xperiencia, “Qué es la realidad aumentada | Xperiencia Virtual,” Xperienciavirtual.es, 2018.

[https://www.xperienciavirtual.es/es/que-es-la-realidad-aumentada/#:~:text=La%20realidad%20aumentada%20basada%20en%20proyecci%C3%B3n%20funciona%20proyectando%20luz%20artificial,t%C3%A1ctil\)%20de%20esa%20luz%20proyectada](https://www.xperienciavirtual.es/es/que-es-la-realidad-aumentada/#:~:text=La%20realidad%20aumentada%20basada%20en%20proyecci%C3%B3n%20funciona%20proyectando%20luz%20artificial,t%C3%A1ctil)%20de%20esa%20luz%20proyectada). (accessed Oct. 31, 2023).

[30] K. Lemus, “Realidad Aumentada: Niveles y Usos | Inmersys,” Inmersys.com, Aug. 28,

2023. <https://blog.inmersys.com/niveles-de-realidad-aumentada> (accessed Oct. 31, 2023).

[31] J. Moreno, “Qué es la realidad aumentada y 20 ejemplos de uso exitoso en empresas,”

Hubspot.es, Sep. 20, 2021. <https://blog.hubspot.es/service/ejemplos-realidad-aumentada#:~:text=El%20ejemplo%20m%C3%A1s%20famoso%20de,la%20c%C3%A1mara%20de%20tu%20dispositivo>.

(accessed Oct. 31, 2023).

[32] Y. Morillo, “Tipos de realidad aumentada | ¿Cuáles son los más extendidos?,” Futuro

Electrico, Dec. 14, 2022. <https://futuroelectrico.com/tipos-de-realidad-aumentada/> (accessed Oct.

31, 2023).

[33] “Marcos de realidad aumentada: tipos, elementos y tendencias,” Ienhance.co, 2022. <https://www.ienhance.co/blog/marcos-de-realidad-aumentada-tipos-elementos-y-tendencias> (accessed Oct. 31, 2023).

[34] D. Cortes, “¿Qué es el turismo? | 2023,” Maestrías y MBA, Apr. 27, 2023. <https://www.cesuma.mx/blog/que-es-el-turismo.html> (accessed Oct. 31, 2023).

[35] Estrella, “El aviturismo, un elemento clave para dinamizar la economía del país,” La Estrella de Panamá, 2022. <https://www.laestrella.com.pa/cafe-estrella/destinoestrella/220117/aviturismo-elemento-clave-dinamizar-economia> (accessed Oct. 31, 2023).

[36] “Educación ambiental: qué es, función, sus objetivos e importancia en la actualidad,” Alcaldía de Medellín, May 30, 2023. <https://www.medellin.gov.co/es/sala-de-prensa/noticias/educacion-ambiental-que-es-funcion-sus-objetivos-e-importancia-en-la-actualidad/> (accessed Oct. 31, 2023).

[37] Ulla Rothschuh Osorio, “Ornitología: qué es y qué estudia,” ecologiaverde.com, Feb. 18, 2022. <https://www.ecologiaverde.com/ornitologia-que-es-y-que-estudia-3767.html> (accessed Oct. 31, 2023).

[38] “Qué es Android - Definición, significado y ejemplos,” Arimetrics, Jan. 28, 2020. <https://www.arimetrics.com/glosario-digital/android> (accessed Oct. 31, 2023).

[39] undefined, “Lenguajes de programación: qué son y cómo funcionan |,” El Blog de Pixartprinting, 2022. <https://www.pixartprinting.es/blog/lenguajes-de-programacion/> (accessed Oct. 31, 2023).

[40] lolate.com and TRBL, “C# (C Sharp): Qué es, dónde se utiliza y para qué sirve,” TRBL Services, Oct. 20, 2021. Available: <https://trbl-services.eu/blog-c-sharp-que-es-para-que-sirve/>. [Accessed: Aug. 31, 2024]

[41] J. Catalina, “Vuforia y su gran potencial en la Realidad Aumentada,” Portal de noticias de tecnología, Realidad Virtual, Aumentada y Mixta, Videojuegos, Nov. 10, 2020. <https://niixer.com/index.php/2020/11/10/realidad-aumentada-con-vuforia/> (accessed Oct. 31, 2023).

[42] “About AR Foundation | AR Foundation | 4.1.13,” Unity3d.com, 2019. <https://docs.unity3d.com/Packages/com.unity.xr.arfoundation@4.1/manual/index.html#about-ar-foundation> (accessed Oct. 17, 2024).

[43] “Crea nuevas experiencias de realidad aumentada que combinen perfectamente con el mundo digital con el físico | ARCore | Google for Developers,” Google for Developers, 2024. <https://developers.google.com/ar?hl=es-419> (accessed Oct. 17, 2024).

[44] “Qué es MySQL, para qué sirve y características principales,” Hubspot.es, Jan. 17, 2023. Available: <https://blog.hubspot.es/website/que-es-mysql>. [Accessed: Aug. 31, 2024]

[45] “Conceptos básicos sobre bases de datos - Soporte técnico de Microsoft,” Microsoft.com, 2021. Available: <https://support.microsoft.com/es-es/topic/conceptos-b%C3%A1sicos-sobre-bases-de-datos-a849ac16-07c7-4a31-9948-3c8c94a7c204#:~:text=Una%20base%20de%20datos%20es,programa%20de%20procesamiento%20de%20texto..> [Accessed: Aug. 31, 2024]

[46] “¿Qué es una base de datos relacional (RDBMS)? | Google Cloud,” Google Cloud, 2024. Available: <https://cloud.google.com/learn/what-is-a-relational-database?hl=es-419>. [Accessed: Aug. 31, 2024]

[47] Datademia, “¿Qué es SQL? - Datademia,” Datademia, Nov. 04, 2019. Available: <https://datademia.es/blog/que-es-sql>. [Accessed: Aug. 31, 2024]

[48] “Qué es CRUD, cómo funciona y dónde se aplica,” Hubspot.es, Mar. 30, 2023. Available: <https://blog.hubspot.es/website/que-es-crud>. [Accessed: Aug. 31, 2024]

[49] S. Meijomil, “¿Sabes qué es un framework? ¡Te lo contamos en este artículo! ⇒ Definición de framework, ventajas y aplicaciones en diferentes ámbitos.,” Inboundcycle.com, Jan. 09, 2024. Available: <https://www.inboundcycle.com/diccionario-marketing-online/framework>. [Accessed: Aug. 31, 2024]

[50] F. Cristancho, “¿Qué es Laravel y para qué sirve?,” Tality Blog, Jul. 26, 2022. Available: <https://tality.tech/blog/que-es-laravel/>. [Accessed: Aug. 31, 2024]

[51] <https://www.facebook.com/ivandesouzacardoso>, “PHP: ¿qué es, para qué sirve y cuáles son sus características?,” Rock Content - ES, Mar. 09, 2020. Available: [https://rockcontent.com/es/blog/php/#google\\_vignette](https://rockcontent.com/es/blog/php/#google_vignette). [Accessed: Aug. 31, 2024]

[52] María Paula Amorocho, “Realidad aumentada en la educación: herramienta para mejorar la experiencia de aprendizaje,” *Radionacional.co*, 2023. Available: <https://www.radionacional.co/actualidad/educacion/realidad-aumentada-una-herramienta-para-mejorar-la-experiencia-de-aprendizaje#:~:text=Una%20de%20las%20tecnolog%C3%ADas%20emergentes,contenido%20digital%20en%20tiempo%20real%22..> [Accessed: Oct. 31, 2023]

[53] A. Muguira, “Escala de Likert: Qué es y cómo utilizarla en tus encuestas.,” QuestionPro, Aug. 31, 2016. Available: <https://www.questionpro.com/blog/es/que-es-la-escala-de-likert-y-como-utilizarla/> [Accessed: Nov. 21, 2023]

[54] “Paradigma Positivista y Pospositivista,” *Scribd*, 2019. Available: <https://es.scribd.com/doc/170184770/Paradigma-Positivista-y-Pospositivista>. [Accessed: Oct. 31, 2023]



[55] Unknown, “EL MÉTODO CIENTÍFICO,” *Blogspot.com*, 2015. Available: <http://florfanysantacruz.blogspot.com/2015/10/el-metodo-cientifico.html>. [Accessed: Oct. 31, 2023]

[56] M. Narvaez, “¿Qué es una población? Definición, tipos y métodos de estudio,” *QuestionPro*, Feb. 06, 2023. Available: <https://www.questionpro.com/blog/es/que-es-una-poblacion/#:~:text=Una%20poblaci%C3%B3n%20es%20un%20conjunto,cualquier%20investigaci%C3%B3n%20quiere%20extraer%20conclusiones..> [Accessed: Nov. 18, 2023]

[57] “3.3.- Población y Muestra,” *PROYECTOS EDUCATIVOS CR*, Feb. 12, 2016. Available: <https://proyectoseducativoscr.wordpress.com/elaboracion-del-ante-proyecto/capitulo-iii-marco-metodologico-de-la-investigacion/3-3-poblacion-y-muestra/>. [Accessed: Oct. 31, 2023]

[58] L. Ángel, “Muestreo probabilístico y no probabilístico. Teoría,” *gestiopolis*, Feb. 02, 2017. Available: <https://www.gestiopolis.com/muestreo-probabilistico-no-probabilistico-teoria/>. [Accessed: Oct. 31, 2023]

[59] “Vista de Aspectos metodológicos de la investigación | RECIAMUC,” *Reciamuc.com*, 2023. Available: [https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/111/226#:~:text=Arias%20\(2006\)%2C%20refiere%20que,an%C3%A1lisis%20de%20contenido%20entre%20otros%E2%80%9D..](https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/111/226#:~:text=Arias%20(2006)%2C%20refiere%20que,an%C3%A1lisis%20de%20contenido%20entre%20otros%E2%80%9D..) [Accessed: Oct. 31, 2023]

[60] G. Montes, “METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE DISEÑO Y REALIZACIÓN DE ENCUESTAS EN EL ÁREA RURAL,” *Temas Sociales*, no. 21, pp. 39–50, 2023, Available: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0040-29152000000100003](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0040-29152000000100003). [Accessed: Oct. 31, 2023]

[61] W. Johanna and Tatiana, “Revisión documental: El estado actual de las investigaciones desarrolladas sobre empatía en niñas y niños en las edades comprendidas entre los 6 a 12 años de edad surgidas en países latinoamericanos de habla hispana, entre los años 2010 al primer trimestre

del 2017.” Uniminuto.edu, 2017, doi: <http://hdl.handle.net/10656/5218>. Available: <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/5218>. [Accessed: Nov. 18, 2023]

[62] “Metodología de la investigación,” *Eumed.net*, 2023. Available: <https://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/zll/metodologia-investigacion.html>. [Accessed: Nov. 05, 2023]

[63] M. Metodológico, “Capítulo III.” Available: <https://virtual.urbe.edu/tesispub/0094733/cap03.pdf>

[64] A. Matas and A. Matas, “Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión,” *Revista electrónica de investigación educativa*, vol. 20, no. 1, pp. 38–47, 2018, Available: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1607-40412018000100038#:~:text=Las%20llamadas%20E2%80%9Cescalas%20Likert%20E2%80%9D%20son,unidimensional%20\(Bertram%2C%202008\)..](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412018000100038#:~:text=Las%20llamadas%20E2%80%9Cescalas%20Likert%20E2%80%9D%20son,unidimensional%20(Bertram%2C%202008)..) [Accessed: Oct. 31, 2023]

## ANEXOS

### *Anexo A. Carta de solicitud a la asociación Aviyaku*



30 de septiembre del 2023

**Señora:**

Narciza Mirama

Representante legal Asociación Aviyaku Consacá – Nariño

Estimados miembros de la Asociación Aviyaku:

Me dirijo a ustedes con el propósito de presentar una solicitud para el desarrollo de un proyecto de aplicación de realidad aumentada enfocado en la educación y la conservación de la diversidad de aves locales en la región de Consacá, Nariño. Este proyecto es una iniciativa de dos estudiantes de la Universidad CESMAG, Carlos Alberto Betancourth y Cristian Andrés Martínez, quienes se encuentran en el octavo semestre de la carrera de Ingeniería de Sistemas.

Nuestra propuesta consiste en crear una aplicación que ofrezca a los usuarios y amantes de la avifauna una experiencia educativa, preventiva e interactiva. Esta aplicación permitirá a los usuarios aprender sobre las aves locales mientras disfrutan de un entorno virtual que simula la presencia de estas aves en su hábitat natural. Creemos que esta iniciativa contribuirá significativamente a la sensibilización y la preservación de la avifauna en la región de Consacá.

El objetivo principal de este proyecto es brindar una herramienta educativa y de entretenimiento que fomente el conocimiento y la apreciación de la biodiversidad de las aves locales. Además, buscamos colaborar con la Asociación en su misión de conservación y promoción de la avifauna en nuestra región.

Nos gustaría solicitar su apoyo y colaboración para llevar a cabo este proyecto en asociación con ustedes. Estamos dispuestos a trabajar de la mano con su organización, compartir nuestros avances y resultados, y adaptar la aplicación según sus necesidades y objetivos de conservación.

Agradecemos de antemano su consideración de nuestra solicitud y quedamos a su disposición para cualquier reunión o conversación que deseen tener para discutir en detalle este proyecto. Creemos firmemente en el potencial de esta iniciativa para hacer una diferencia positiva en la región de Consacá y esperamos contar con su apoyo.

Atentamente,

Carlos B

Carlos Alberto Betancourth

Cra. 44 C # 19 C 25

3213143975

carlosbetanpan@gmail.com

C Martinez

Cristian Andrés Martínez

Cra. 44 C # 19 C 25

317 6253445

dambcamb@gmail.com

*Anexo B. Respuesta de la Asociación Aviyaku*

Vereda San Rafael, municipio de Consacá, Nariño. 8 octubre, 2023.

Señores:

Carlos Alberto Betancourth Pantoja

Cristian Andrés Martínez Botina

Cordial Saludo.

El motivo del presente es para informarles que analizada su propuesta presentada a Aviyaku (Asociación Agroambiental para el Desarrollo Sostenible Aviyaku) nos interesa trabajar en conjunto pensando en el desarrollo tecnológico y facilitando la identificación de las aves en nuestras comunidades, nos es muy grato recibirlos en nuestro grupo de trabajo.


Cordialmente.

*Nayiza Huamá R*

Representante legal Asociación Aviyaku


Cédula de Ciudadanía: 59856176


*Anexo C. Cuestionario grupo de control: Nivel de apropiación del aviturismo local*



## Cuestionario para evaluar la conciencia ambiental y biodiversidad local

dambcamb@gmail.com [Cambiar cuenta](#)

 No compartido

 Se guardó el borrador

### Nivel de apropiación del aviturismo local

1. ¿Conoces la importancia del aviturismo para la economía local?

- Nada
- Poco
- Moderado
- Mucho
- Totalmente

2. ¿Te sientes interesado en participar en actividades de aviturismo en la región?

- Nada
- Poco
- Moderado
- Mucho
- Totalmente

3. ¿Consideras que el aviturismo podría ayudar a la conservación de las aves locales?

- Nada
- Poco
- Moderado
- Mucho
- Totalmente

4. ¿Estarías dispuesto a apoyar o participar en iniciativas de conservación de aves locales?

- Nada
- Poco
- Moderado
- Mucho
- Totalmente

5. ¿Crees que el aviturismo podría contribuir al desarrollo sostenible de la comunidad local?


- Nada
- Poco
- Moderado
- Mucho
- Totalmente

[Atrás](#)

[Siguiete](#)

[Borrar formulario](#)

Anexo D. Cuestionario grupo experimental: Nivel de apropiación del aviturismo local



## Cuestionario para evaluar el impacto de la aplicación Bird Vision AR

cabetancourth.7111@unicesmag.edu.co [Cambiar de cuenta](#)

No compartido

\* Indica que la pregunta es obligatoria

### Variable: Nivel de apropiación del aviturismo local

1. ¿Consideras que el uso de la aplicación ha aumentado tu interés en el aviturismo local? \*

- Nada
- Poco
- Moderado
- Mucho
- Totalmente

2. ¿Te sientes más motivado a participar en actividades de aviturismo en la región después de usar la aplicación? \*

- Nada
- Poco
- Moderado
- Mucho
- Totalmente



3. ¿Crees que el uso de la aplicación ayuda a comprender el papel del aviturismo en la conservación de aves locales? \*

- Nada
- Poco
- Moderado
- Mucho
- Totalmente

4. ¿Estarías más dispuesto a apoyar o participar en iniciativas de conservación de aves locales después de usar la aplicación? \*

- Nada
- Poco
- Moderado
- Mucho
- Totalmente

5. ¿Sientes que el uso de la aplicación te ha hecho ver el aviturismo como una herramienta para el desarrollo sostenible de tu comunidad? \*


- Nada
- Poco
- Moderado
- Mucho
- Totalmente

[Atrás](#)

[Siguiente](#)


[Borrar formulario](#)


Anexo E. Cuestionario grupo de control: Nivel de aprendizaje en la educación ambiental



## Cuestionario para evaluar la conciencia ambiental y biodiversidad local

dambcamb@gmail.com [Cambiar cuenta](#)

 No compartido

 Se guardó el borrador

### Nivel de aprendizaje en la educación ambiental

1. ¿Tienes conocimiento sobre los beneficios ambientales que las aves aportan a los ecosistemas locales?

- Nada
- Poco
- Moderado
- Mucho
- Totalmente

2. ¿Sabes cómo las actividades humanas afectan la vida de las aves en la región?

- Nada
- Poco
- Moderado
- Mucho
- Totalmente

3. ¿Consideras importante la educación ambiental para la protección de las aves?

- Nada
- Poco
- Moderado
- Mucho
- Totalmente

4. ¿Estás familiarizado con acciones prácticas que puedes realizar para proteger a las aves en tu entorno?

- Nada
- Poco
- Moderado
- Mucho
- Totalmente

5. ¿Consideras importante que más personas de tu comunidad conozcan sobre la conservación de las aves locales?


- Nada
- Poco
- Moderado
- Mucho
- Totalmente

[Atrás](#)

[Siguinte](#)

[Borrar formulario](#)

Anexo F. Cuestionario grupo experimental: Nivel de aprendizaje en la educación ambiental



## Cuestionario para evaluar el impacto de la aplicación Bird Vision AR

cabetancourth.7111@unicesmag.edu.co [Cambiar de cuenta](#)

No compartido

\* Indica que la pregunta es obligatoria

### Variable: Nivel de aprendizaje en la educación ambiental

1. ¿El uso de la aplicación ha mejorado tu comprensión sobre los beneficios \* de las aves en los ecosistemas locales?

- Nada
- Poco
- Moderado
- Mucho
- Totalmente

2. ¿Consideras que ahora tienes más conocimiento sobre cómo las \* actividades humanas afectan a las aves en la región?

- Nada
- Poco
- Moderado
- Mucho
- Totalmente

3. ¿La aplicación te ayudó a comprender la importancia de la educación ambiental en la protección de las aves? \*

- Nada
- Poco
- Moderado
- Mucho
- Totalmente

4. ¿Conoces más acciones prácticas que puedes realizar para proteger a las aves en tu entorno después de usar la aplicación? \*

- Nada
- Poco
- Moderado
- Mucho
- Totalmente

5. ¿Consideras que la aplicación debería llegar a más personas en tu comunidad para promover la conservación de las aves locales? \*


- Nada
- Poco
- Moderado
- Mucho
- Totalmente

[Atrás](#)

[Siguiete](#)

[Borrar formulario](#)

*Anexo G. Cuestionario grupo de control: Nivel de conocimiento sobre la biodiversidad local*



## Cuestionario para evaluar la conciencia ambiental y biodiversidad local

dambcamb@gmail.com [Cambiar cuenta](#)

No compartido

### Nivel de conocimiento sobre la biodiversidad local

1. ¿Conoces la variedad de especies de aves que habitan en tu región?

- Nada
- Poco
- Moderado
- Mucho
- Totalmente

2. ¿Sabes cuáles especies de aves en tu área están en peligro de extinción?

- Nada
- Poco
- Moderado
- Mucho
- Totalmente

3. ¿Tienes información sobre los lugares de la región donde se pueden avistar aves?

- Nada
- Poco
- Moderado
- Mucho
- Totalmente

4. ¿Sientes que tienes suficiente conocimiento para reconocer algunas especies de aves locales?

- Nada
- Poco
- Moderado
- Mucho
- Totalmente

5. ¿Sientes que tienes suficiente conocimiento sobre la importancia de la biodiversidad para los ecosistemas locales?

- Nada
- Poco
- Moderado
- Mucho
- Totalmente


[Atrás](#)

[Enviar](#)

[Borrar formulario](#)



Anexo H. Cuestionario grupo experimental: Nivel de conocimiento sobre la biodiversidad local



## Cuestionario para evaluar el impacto de la aplicación Bird Vision AR

cabetancourth.7111@unicesmag.edu.co [Cambiar de cuenta](#)

No compartido

\* Indica que la pregunta es obligatoria

### Variable: Nivel de conocimiento sobre la biodiversidad local

1. ¿El uso de la aplicación aumentó tu conocimiento sobre las especies de aves que habitan en tu región? \*

- Nada
- Poco
- Moderado
- Mucho
- Totalmente

2. ¿Conoces mejor cuáles especies de aves locales están en peligro de extinción después de usar la aplicación? \*

- Nada
- Poco
- Moderado
- Mucho
- Totalmente



3. ¿Sientes que la aplicación te ha dado información útil sobre los lugares \*  
de la región donde se pueden avistar aves?

- Nada
- Poco
- Moderado
- Mucho
- Totalmente

4. ¿Sientes que ahora tienes suficiente conocimiento para reconocer \*  
algunas especies de aves locales?

- Nada
- Poco
- Moderado
- Mucho
- Totalmente

5. ¿Crees que ahora comprendes mejor la importancia de la biodiversidad \*  
y su papel en los ecosistemas locales?

- Nada
- Poco
- Moderado
- Mucho
- Totalmente

Atrás

Siguiente

Borrar formulario

Anexo I. Cuestionario grupo experimental: Nivel de interés de los visitantes



## Cuestionario para evaluar el impacto de la aplicación Bird Vision AR

cabetancourth.7111@unicesmag.edu.co [Cambiar de cuenta](#)

No compartido

\* Indica que la pregunta es obligatoria

**Variable: Nivel de interés de los visitantes**

Cuestionario para el Grupo después de usar la Aplicación

1. ¿Consideras que la aplicación despertó en ti un mayor interés en conocer \* más sobre las aves locales?

Nada

Poco

Moderado

Mucho

Totalmente

2. ¿La experiencia de realidad aumentada te motivó a explorar otros \* aspectos de la biodiversidad local?

Nada

Poco

Moderado

Mucho

Totalmente

3. ¿Estarías interesado en participar en actividades o eventos futuros relacionados con la observación de aves después de usar la aplicación? \*

- Nada
- Poco
- Moderado
- Mucho
- Totalmente

4. ¿Te gustaría compartir lo que aprendiste sobre las aves locales a través de la aplicación con otras personas? \*

- Nada
- Poco
- Moderado
- Mucho
- Totalmente

5. ¿Consideras que la aplicación logró hacerte ver la observación de aves como una actividad recreativa interesante y significativa? \*

- Nada
- Poco
- Moderado
- Mucho
- Totalmente

[Atrás](#)


[Enviar](#)

[Borrar formulario](#)

*Anexo J. Cuestionario: Categorías de aves*

## Encuesta para la selección de grupos sobre la clasificación de aves

Por favor, elija los grupos que considere más apropiados para clasificar las aves locales en Consacá, Nariño. Puede seleccionar varios o sugerir otros si lo considera necesario.

carlosbetanpan@gmail.com [Cambiar cuenta](#) 

*\* Indica que la pregunta es obligatoria*

Correo electrónico *\**

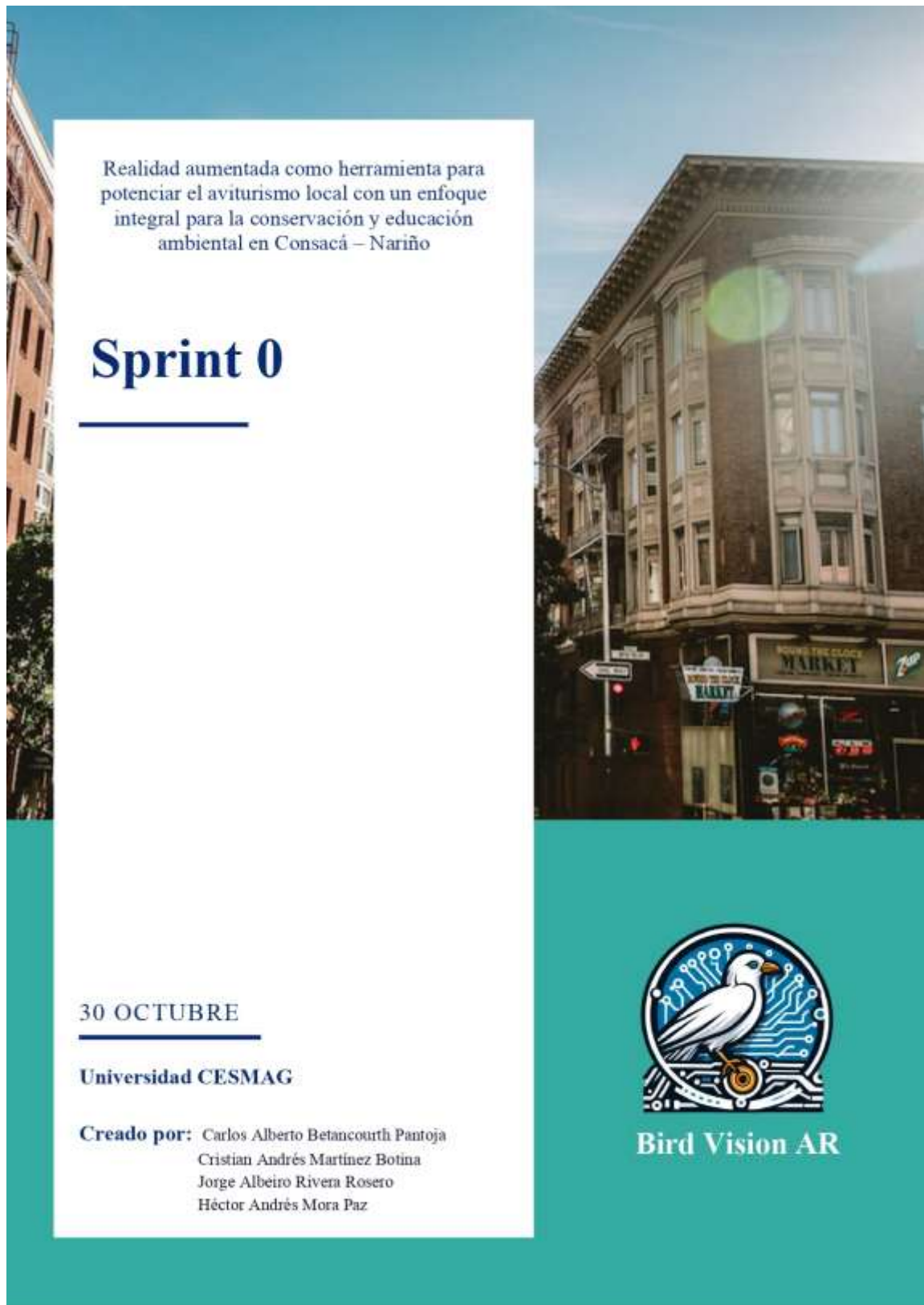
Registrar carlosbetanpan@gmail.com como el correo electrónico que se incluirá en mi respuesta

**1. ¿Cuáles de los siguientes grupos considera relevantes para clasificar las aves *\** locales?**  
(Marque todas las opciones que considere adecuadas)

- Aves comunes
- Aves auditivas o poco visibles
- Aves migratorias
- Aves por hábitat
- Aves por tipo de alimentación
- Aves en peligro o amenazadas
- Aves de interés para el aviturismo
- Aves endémicas
- Aves residentes
- Aves por tamaño

[Enviar](#) [Borrar formulario](#)

*Anexo K. Sprint 0: APP Móvil*



Realidad aumentada como herramienta para potenciar el aviturismo local con un enfoque integral para la conservación y educación ambiental en Consacá – Nariño


# Sprint 0

---

30 OCTUBRE

Universidad CESMAG

**Creado por:** Carlos Alberto Betancourth Pantoja  
Cristian Andrés Martínez Botina  
Jorge Albeiro Rivera Rosero  
Héctor Andrés Mora Paz



Bird Vision AR

---

## Definición de Objetivos

### 1) General

Crear un producto software de realidad aumentada que brinde a los usuarios la oportunidad de explorar y experimentar de manera inmersa la presencia de aves locales en su hábitat natural, integrado en la operación de la Asociación Aviyaku como una herramienta central para promover el aviturismo responsable y la concienciación sobre la conservación de aves en Consacá, Nariño.

### 2) Específicos

- Diseñar y desarrollar un entorno interactivo, intuitiva, amigable y eficiente de realidad aumentada que permita a los usuarios observar y explorar categorías de aves locales y detalles específicos, integrando elementos visuales, sonoros y educativos para una experiencia inmersiva y educativa a través de la realidad aumentada.
  
- Desarrollar funcionalidades interactivas basadas en realidad aumentada, que permitan a los usuarios observar aves locales en 3D, con sonidos y comportamientos reales, proporcionando información precisa y relevante en colaboración con la Asociación Aviyaku. Esta funcionalidad contara con guías educativas que ayuden a promover el aprendizaje sobre la biodiversidad local y la importancia de estas en el entorno.



---

## Listado de Funcionalidades

### 1) Visualización de información sobre categoría de aves (Aplicativo móvil).

- Visualización de las categorías de aves:
  - Comunes
  - Auditivas o poco visibles
  - En peligro o amenazadas
  - Migratorias.
- Visualización de menú despegable:
  - Trivia
  - Como ayudar
  - Acerca de nosotros
  - Página web
- Navegación a través de las categorías de aves y menú despegable.
- Visualización de una lista de aves por categoría, mostrando sus nombres comunes y científicos.
- Detalles básicos de cada ave accesibles desde la lista de categorías.

### 2) Visualización de información sobre aves locales (Aplicativo móvil).

- Presentación de información detallada para cada especie de ave, incluyendo datos como hábitat, tamaño, alimentación, entre otros.
- Organización clara y comprensible de la información para facilitar la lectura.
- Regreso a la lista de aves desde la vista de detalles para continuar explorando otras especies.

### 3) Interacción con la funcionalidad de Realidad Aumentada (Aplicativo móvil).

- Activación de la experiencia de AR desde la página de detalles de cada ave.
- Visualización e interacción con el ave en 3D dentro de su entorno natural mediante la cámara del dispositivo.
- Reproducción de los sonidos característicos del ave.

- Funcionalidad para tomar y compartir fotos de las aves en la experiencia AR.

**4) Visualización de información sobre desarrolladores (Aplicativo móvil).**

- Presentación de datos sobre los desarrolladores y colaboradores del proyecto.
- Información detallada de los aliados y organizaciones que han apoyado el desarrollo de la aplicación.

**5) Trivia educativa sobre aves (Aplicativo móvil).**

- Sección interactiva de preguntas tipo trivia para probar el conocimiento de los usuarios sobre las aves.
- Preguntas de opción múltiple.
- Evaluación final, puntuación tras completar la trivia y poder compartir el resultado obtenido.

**6) Visualización de información sobre la importancia de las aves y acciones para su conservación (Aplicativo móvil).**

- Sección dedicada a la importancia de la conservación de las aves y su papel en el ecosistema.
- Recursos adicionales para que los usuarios aprendan acciones concretas que pueden realizar para proteger a las aves.



---

## Listado de Requisitos Funcionales

### 1) Exploración de categorías de aves.

- El sistema debe mostrar la pantalla principal de la aplicación con cuatro categorías de aves: Comunes, Auditivas o poco visibles, En peligro o amenazadas y Migratorias.
- Al seleccionar una categoría, el sistema debe presentar una lista de 10 aves con su imagen representativa.
- El sistema debe incluir un menú desplegable con las opciones: Acerca de nosotros, Trivia, Página web y Cómo ayudar.

### 2) Visualización de información sobre aves locales

- Al seleccionar una categoría, el usuario debe poder visualizar los detalles de cada ave, incluyendo: hábitat, estado de conservación, tamaño, peso, plumaje y alimentación.
- El sistema debe permitir al usuario ver un modelo 3D del ave seleccionado, con la opción de rotarlo y observar sus características desde diferentes ángulos.

### 3) Realidad Aumentada interactiva

- El sistema debe permitir a los usuarios visualizar modelos 3D de aves locales utilizando tecnología de realidad aumentada.
- Al seleccionar un ave, el sistema debe cargar el modelo 3D correspondiente.
- Los usuarios deben poder visualizar el modelo en tiempo real en su entorno utilizando la cámara del dispositivo.
- El sistema debe permitir a los usuarios girar y mover el modelo 3D para observar los detalles.
- Los usuarios deben poder tomar una fotografía con el modelo de ave integrado en su entorno y compartir.

### 4) Visualización de información acerca de nosotros

- El sistema debe presentar información sobre los desarrolladores y colaboradores del proyecto, incluyendo nombre, correo electrónico, cargo y otros datos relevantes.

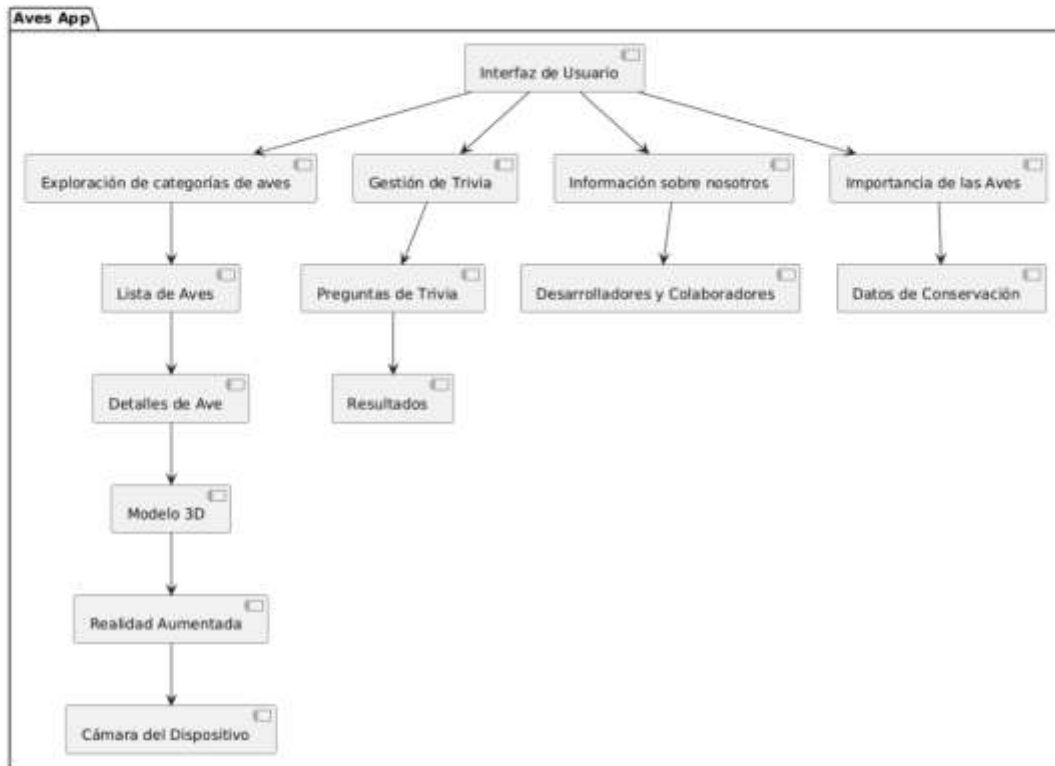
**5) Gestión de trivia sobre aves.**

- El sistema debe permitir a los usuarios participar en una trivia sobre aves, con preguntas que presenten cuatro opciones de respuesta.
- Las preguntas deben abarcar temas como hábitat, características físicas y distribución de las aves locales.
- Al finalizar la trivia, el sistema debe mostrar la puntuación del usuario.
- Los usuarios deben poder compartir sus resultados en redes sociales.

**6) Visualización de información sobre la importancia de las aves y acciones para su conservación.**

- El sistema debe presentar información educativa sobre la relevancia de las aves y acciones para su conservación, incluyendo datos sobre lugares de avistamiento, estadísticas y recursos audiovisuales.

## Diagrama de Módulos



---

## Definición de Roles

- **Producto Owner:** Jorge Rivera.
- **Scrum Master:** Héctor Mora
- **Scrum Team:** Carlos Betancourth – Cristian Martinez.
- **Diseño GUI:** Carlos Betancourth – Cristian Martinez.
- **Analista de software:** Carlos Betancourth – Cristian Martinez.
- **Analista comercial:** Jorge Rivera.
- **Tester:** Carlos Betancourth – Cristian Martinez.
- **Arquitecto de software:** Carlos Betancourth – Cristian Martinez.
- **Team lead:** Carlos Betancourth – Cristian Martinez.
- **Desarrolladores back end:** Carlos Betancourth – Cristian Martinez.
- **Desarrolladores Front End:** Carlos Betancourth – Cristian Martinez.

## Lista de Historias de Usuario

<i>ID</i>	<i>Como...</i>	<i>Necesito...</i>	<i>Para...</i>	<i>Criterios de Aceptación</i>
<i>HU-1</i>	Usuario	Explorar diferentes categorías de aves y ver detalles específicos de cada especie, también explorar opciones como información sobre desarrolladores, importancia de las aves, una trivía y acceso a la página web.	Identificar sus principales datos como nombre común y científico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Al abrir la aplicación, se muestra una lista de categorías de aves (comunes, auditivas, en peligro, migratorias) y un menú despegable con las opciones acerca de nosotros, trivía, como ayudar y página web.</li> <li>○ Las categorías son accesibles y bien organizadas en la interfaz.</li> <li>○ Al seleccionar una categoría, se muestran las aves con sus nombres comunes y científicos.</li> <li>○ La información es fácil de leer y bien presentada.</li> </ul>
<i>HU-2</i>	Usuario	Ver información detallada sobre una especie específica.	Aprender más sobre la especie.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se muestra información detallada de la especie, incluyendo distribución, hábitat, conservación, tamaño, plumaje, etc.</li> </ul>
<i>HU-3</i>	Usuario	Ver aves en realidad aumentada y escuchar sus sonidos.	Interactuar con representaciones 3D de aves.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Permite ver el ave en AR, escuchar sonidos y compartir la experiencia.</li> </ul>

<i>HU-4</i>	Usuario	Acceder a información sobre los creadores de la aplicación.	Conocer más sobre los aliados y desarrolladores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ La sección "Acercas de nosotros" incluye detalles sobre los desarrolladores y su equipo.</li> </ul>
<i>HU-5</i>	Usuario	Acceder a información sobre la importancia de las aves y acciones para su cuidado.	Contribuir a la conservación de aves.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ La aplicación debe proporcionar información educativa sobre la importancia de las aves en el ecosistema.</li> <li>○ Debe incluir acciones prácticas para la conservación de las aves.</li> </ul>
<i>HU-6</i>	Usuario	Participar en una trivía para poner a prueba mis conocimientos sobre aves.	Aprender más sobre las especies, hábitats y comportamientos de las aves.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ La aplicación debe incluir una sección de trivía visible desde el menú principal.</li> <li>○ La trivía debe tener preguntas sobre aves y su conservación.</li> <li>○ Después de contestar, se muestra una puntuación.</li> </ul>

## Product Backlog

<i>Id</i>	<i>Como un...</i>	<i>Necesito...</i>	<i>Para...</i>	<i>Prioridad</i>	<i>Sprint</i>	<i>Estado</i>
<i>HU-1</i>	Usuario	Explorar diferentes categorías de aves y ver detalles específicos de cada especie, también explorar opciones como información sobre desarrolladores, importancia de las aves, una trivia y acceso a la página web.	Identificar sus principales datos como nombre común y científico.	Alta	1	Para Ser Iniciada
<i>HU-2</i>	Usuario	Ver información detallada sobre una especie específica.	Aprender más sobre la especie.	Medio	2	Para Ser Iniciada
<i>HU-3</i>	Usuario	Ver aves en realidad aumentada y escuchar sus sonidos.	Interactuar con representaciones 3D de aves.	Medio	3	Para Ser Iniciada
<i>HU-4</i>	Usuario	Acceder a información sobre los creadores de la aplicación.	Conocer más sobre los aliados y desarrolladores.	Bajo	4	Para Ser Iniciada

1

<i>HU-5</i>	Usuario	Acceder a información sobre la importancia de las aves y acciones para su cuidado.	Contribuir a la conservación de aves.	Medio	4	Para Ser Iniciada
<i>HU-6</i>	Usuario	Participar en una trivia para poner a prueba mis conocimientos sobre aves.	Aprender más sobre las especies, hábitats y comportamientos de las aves.	Medio	4	Para Ser Iniciada

## Programación de Sprint

Sprint 1		Sprint 2		Sprint 3		Sprint 4	
Fecha inicio	Fecha fin	Fecha inicio	Fecha fin	Fecha inicio	Fecha fin	Fecha inicio	Fecha fin
01/03/2024	26/04/2024	27/04/2024	21/06/2024	22/06/2024	16/08/2024	17/08/2024	13/10/2024



*Anexo L. Sprint 1: APP Móvil*

Realidad aumentada como herramienta para potenciar el aviturismo local con un enfoque integral para la conservación y educación ambiental en Consacá – Nariño

# Sprint 1

---

30 OCTUBRE

**Universidad CESMAG**

**Creado por:** Carlos Alberto Betancourth Pantoja  
Cristian Andrés Martínez Botina  
Jorge Albeiro Rivera Rosero  
Héctor Andrés Mora Paz



**Bird Vision AR**

---

## Definición de Objetivos

### 1) General

Crear un producto software de realidad aumentada que brinde a los usuarios la oportunidad de explorar y experimentar de manera inmersa la presencia de aves locales en su hábitat natural, integrado en la operación de la Asociación Aviyaku como una herramienta central para promover el aviturismo responsable y la concienciación sobre la conservación de aves en Consacá, Nariño.

### 2) Específicos

- Diseñar y desarrollar un entorno interactivo, intuitiva, amigable y eficiente de realidad aumentada que permita a los usuarios observar y explorar categorías de aves locales y detalles específicos, integrando elementos visuales, sonoros y educativos para una experiencia inmersiva y educativa a través de la realidad aumentada.
  
- Desarrollar funcionalidades interactivas basadas en realidad aumentada, que permitan a los usuarios observar aves locales en 3D, con sonidos y comportamientos reales, proporcionando información precisa y relevante en colaboración con la Asociación Aviyaku. Esta funcionalidad contara con guías educativas que ayuden a promover el aprendizaje sobre la biodiversidad local y la importancia de estas en el entorno.



---

## Listado de Funcionalidades

### 1) Visualización de información sobre categoría de aves (Aplicativo móvil).

- Visualización de las categorías de aves:
  - Comunes
  - Auditivas o poco visibles
  - En peligro o amenazadas
  - Migratorias.
- Visualización de menú despegable:
  - Trivia
  - Como ayudar
  - Acerca de nosotros
  - Página web
- Navegación a través de las categorías de aves y menú despegable.
- Visualización de una lista de aves por categoría, mostrando sus nombres comunes y científicos.
- Detalles básicos de cada ave accesibles desde la lista de categorías.

### 2) Visualización de información sobre aves locales (Aplicativo móvil).

- Presentación de información detallada para cada especie de ave, incluyendo datos como hábitat, tamaño, alimentación, entre otros.
- Organización clara y comprensible de la información para facilitar la lectura.
- Regreso a la lista de aves desde la vista de detalles para continuar explorando otras especies.

### 3) Interacción con la funcionalidad de Realidad Aumentada (Aplicativo móvil).

- Activación de la experiencia de AR desde la página de detalles de cada ave.
- Visualización e interacción con el ave en 3D dentro de su entorno natural mediante la cámara del dispositivo.
- Reproducción de los sonidos característicos del ave.

- Funcionalidad para tomar y compartir fotos de las aves en la experiencia AR.

**4) Visualización de información sobre desarrolladores (Aplicativo móvil).**

- Presentación de datos sobre los desarrolladores y colaboradores del proyecto.
- Información detallada de los aliados y organizaciones que han apoyado el desarrollo de la aplicación.

**5) Trivia educativa sobre aves (Aplicativo móvil).**

- Sección interactiva de preguntas tipo trivia para probar el conocimiento de los usuarios sobre las aves.
- Preguntas de opción múltiple.
- Evaluación final, puntuación tras completar la trivia y poder compartir el resultado obtenido.

**6) Visualización de información sobre la importancia de las aves y acciones para su conservación (Aplicativo móvil).**

- Sección dedicada a la importancia de la conservación de las aves y su papel en el ecosistema.
- Recursos adicionales para que los usuarios aprendan acciones concretas que pueden realizar para proteger a las aves.

---

## Listado de Requisitos Funcionales

### 1) Exploración de categorías de aves.

- El sistema debe mostrar la pantalla principal de la aplicación con cuatro categorías de aves: Comunes, Auditivas o poco visibles, En peligro o amenazadas y Migratorias.
- Al seleccionar una categoría, el sistema debe presentar una lista de 10 aves con su imagen representativa.
- El sistema debe incluir un menú desplegable con las opciones: Acerca de nosotros, Trivia, Página web y Cómo ayudar.

### 2) Visualización de información sobre aves locales

- Al seleccionar una categoría, el usuario debe poder visualizar los detalles de cada ave, incluyendo: hábitat, estado de conservación, tamaño, peso, plumaje y alimentación.
- El sistema debe permitir al usuario ver un modelo 3D del ave seleccionado, con la opción de rotarlo y observar sus características desde diferentes ángulos.

### 3) Realidad Aumentada interactiva

- El sistema debe permitir a los usuarios visualizar modelos 3D de aves locales utilizando tecnología de realidad aumentada.
- Al seleccionar un ave, el sistema debe cargar el modelo 3D correspondiente.
- Los usuarios deben poder visualizar el modelo en tiempo real en su entorno utilizando la cámara del dispositivo.
- El sistema debe permitir a los usuarios girar y mover el modelo 3D para observar los detalles.
- Los usuarios deben poder tomar una fotografía con el modelo de ave integrado en su entorno y compartir.

### 4) Visualización de información acerca de nosotros

- El sistema debe presentar información sobre los desarrolladores y colaboradores del proyecto, incluyendo nombre, correo electrónico, cargo y otros datos relevantes.

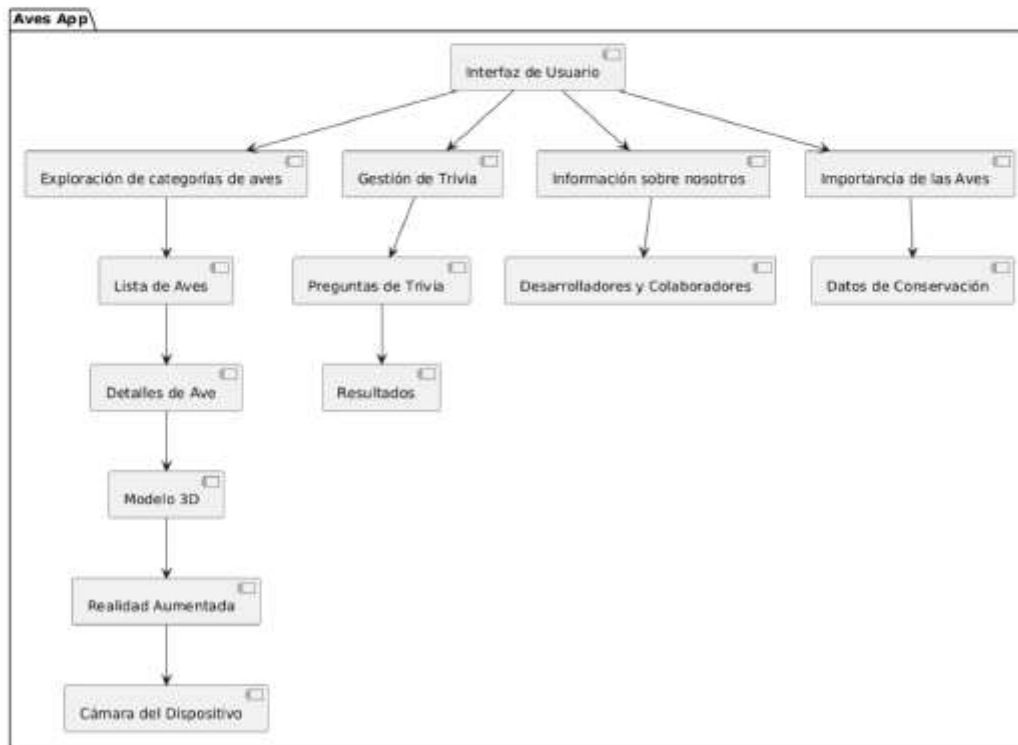
**5) Gestión de trivia sobre aves.**

- El sistema debe permitir a los usuarios participar en una trivia sobre aves, con preguntas que presenten cuatro opciones de respuesta.
- Las preguntas deben abarcar temas como hábitat, características físicas y distribución de las aves locales.
- Al finalizar la trivia, el sistema debe mostrar la puntuación del usuario.
- Los usuarios deben poder compartir sus resultados en redes sociales.

**6) Visualización de información sobre la importancia de las aves y acciones para su conservación.**

- El sistema debe presentar información educativa sobre la relevancia de las aves y acciones para su conservación, incluyendo datos sobre lugares de avistamiento, estadísticas y recursos audiovisuales.

## Diagrama de Módulos



---

## Definición de Roles

- **Producto Owner:** Jorge Rivera.
- **Scrum Master:** Héctor Mora
- **Scrum Team:** Carlos Betancourth – Cristian Martínez.
- **Diseño GUI:** Carlos Betancourth – Cristian Martínez.
- **Analista de software:** Carlos Betancourth – Cristian Martínez.
- **Analista comercial:** Jorge Rivera.
- **Tester:** Carlos Betancourth – Cristian Martínez.
- **Arquitecto de software:** Carlos Betancourth – Cristian Martínez.
- **Team lead:** Carlos Betancourth – Cristian Martínez.
- **Desarrolladores back end:** Carlos Betancourth – Cristian Martínez.
- **Desarrolladores Front End:** Carlos Betancourth – Cristian Martínez.

## Lista de Historias de Usuario

<i>ID</i>	<i>Como...</i>	<i>Necesito...</i>	<i>Para...</i>	<i>Criterios de Aceptación</i>
<b>HU-1</b>	Usuario	Explorar diferentes categorías de aves y ver detalles específicos de cada especie, también explorar opciones como información sobre desarrolladores, importancia de las aves, una trivía y acceso a la página web.	Identificar sus principales datos como nombre común y científico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Al abrir la aplicación, se muestra una lista de categorías de aves (comunes, auditivas, en peligro, migratorias) y un menú despegable con las opciones acerca de nosotros, trivía, como ayudar y página web.</li> <li>○ Las categorías son accesibles y bien organizadas en la interfaz.</li> <li>○ Al seleccionar una categoría, se muestran las aves con sus nombres comunes y científicos.</li> <li>○ La información es fácil de leer y bien presentada.</li> </ul>
<b>HU-2</b>	Usuario	Ver información detallada sobre una especie específica.	Aprender más sobre la especie.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se muestra información detallada de la especie, incluyendo distribución, hábitat, conservación, tamaño, plumaje, etc.</li> </ul>
<b>HU-3</b>	Usuario	Ver aves en realidad aumentada y escuchar sus sonidos.	Interactuar con representaciones 3D de aves.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Permite ver el ave en AR, escuchar sonidos y compartir la experiencia.</li> </ul>

1

<b>HU-4</b>	Usuario	Acceder a información sobre los creadores de la aplicación.	Conocer más sobre los aliados y desarrolladores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ La sección "Acerca de nosotros" incluye detalles sobre los desarrolladores y su equipo.</li> </ul>
<b>HU-5</b>	Usuario	Acceder a información sobre la importancia de las aves y acciones para su cuidado.	Contribuir a la conservación de aves.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ La aplicación debe proporcionar información educativa sobre la importancia de las aves en el ecosistema.</li> <li>○ Debe incluir acciones prácticas para la conservación de las aves.</li> </ul>
<b>HU-6</b>	Usuario	Participar en una trivía para poner a prueba mis conocimientos sobre aves.	Aprender más sobre las especies, hábitats y comportamientos de las aves.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ La aplicación debe incluir una sección de trivía visible desde el menú principal.</li> <li>○ La trivía debe tener preguntas sobre aves y su conservación.</li> <li>○ Después de contestar, se muestra una puntuación.</li> </ul>



## Product Backlog

<i>Id</i>	<i>Como un...</i>	<i>Necesito...</i>	<i>Para...</i>	<i>Prioridad</i>	<i>Sprint</i>	<i>Estado</i>
<b>HU-1</b>	Usuario	Explorar diferentes categorías de aves y ver detalles específicos de cada especie, también explorar opciones como información sobre desarrolladores, importancia de las aves, una trivía y acceso a la página web.	Identificar sus principales datos como nombre común y científico.	Alta	1	Para Ser Iniciada
<b>HU-2</b>	Usuario	Ver información detallada sobre una especie específica.	Aprender más sobre la especie.	Medio	2	Para Ser Iniciada
<b>HU-3</b>	Usuario	Ver aves en realidad aumentada y escuchar sus sonidos.	Interactuar con representaciones 3D de aves.	Medio	3	Para Ser Iniciada
<b>HU-4</b>	Usuario	Acceder a información sobre los creadores de la aplicación.	Conocer más sobre los aliados y desarrolladores.	Bajo	4	Para Ser Iniciada

1

<b>HU-5</b>	Usuario	Acceder a información sobre la importancia de las aves y acciones para su cuidado.	Contribuir a la conservación de aves.	Medio	4	Para Ser Iniciada
<b>HU-6</b>	Usuario	Participar en una trivía para poner a prueba mis conocimientos sobre aves.	Aprender más sobre las especies, hábitats y comportamientos de las aves.	Medio	4	Para Ser Iniciada



## Programación de Sprint


Sprint 1		Sprint 2		Sprint 3		Sprint 4	
Fecha inicio	Fecha fin	Fecha inicio	Fecha fin	Fecha inicio	Fecha fin	Fecha inicio	Fecha fin
01/03/2024	26/04/2024	27/04/2024	21/06/2024	22/06/2024	16/08/2024	17/08/2024	13/10/2024

## Sprint 1

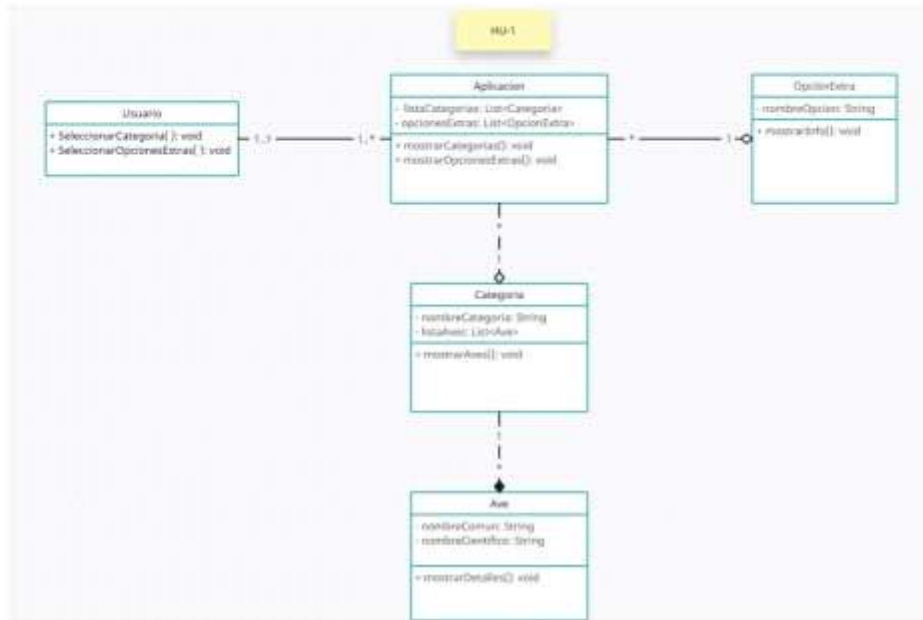
### Sprint Backlog

<i>Id</i>	<i>Como un...</i>	<i>Necesito...</i>	<i>Para...</i>	<i>Prioridad</i>	<i>Sprint</i>	<i>Estado</i>
<i>HU-1</i>	Usuario	Explorar diferentes categorías de aves y ver detalles específicos de cada especie, también explorar opciones como información sobre desarrolladores, importancia de las aves, una trivía y acceso a la página web.	Identificar sus principales datos como nombre común y científico.	Alta	1	Para Ser Iniciada

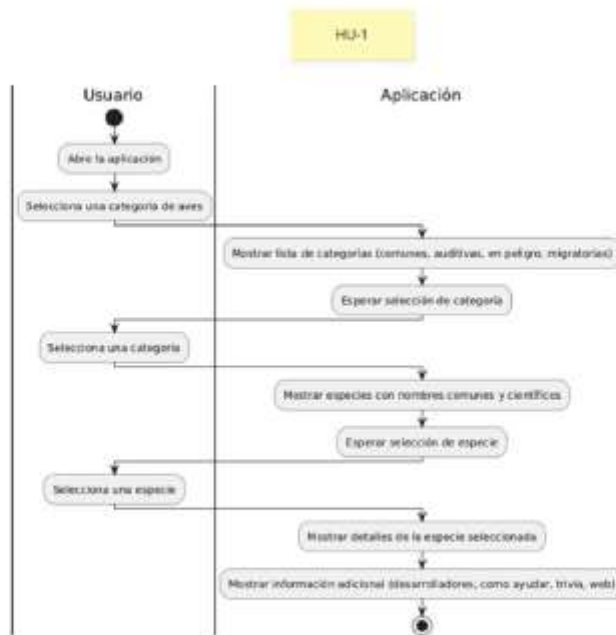
## Historias de Usuario

<b>Código:</b>	HU-1	<b>Prioridad:</b>	Alta	<b>Duración:</b>	
<b>Título:</b>	Explorar diferentes categorías de aves y ver detalles específicos de cada especie.				
<b>Historia de usuario</b> HU-1					
<b>Como:</b>	Usuario				
<b>Necesito:</b>	Explorar diferentes categorías de aves y ver detalles específicos de cada especie, también explorar opciones como información sobre desarrolladores, importancia de las aves, una trivía y acceso a la página web.				
<b>Para:</b>	Identificar sus principales datos como nombre común y científico.				
<b>Criterios de aceptación</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Al abrir la aplicación, se muestra una lista de categorías de aves (comunes, auditivas, en peligro, migratorias).</li> <li>○ Las categorías son accesibles y bien organizadas en la interfaz.</li> <li>○ Al seleccionar una categoría, se muestran las aves con sus nombres comunes y científicos.</li> <li>○ Al seleccionar una especie, se muestran claramente sus nombres.</li> <li>○ La información es fácil de leer y bien presentada.</li> </ul>					
<b>Dado:</b>	Que el usuario abre la aplicación.				
<b>Cuando:</b>	Selecciona una categoría de aves.				
<b>Entonces:</b>	Se muestran las especies con sus nombres.				
<b>Maquetado</b>					
<p>El diseño fue realizado en <b>Canva</b> e incluye la pantalla principal con categorías de aves dispuestas en botones accesibles. El menú desplegable contiene opciones como "Acerca de nosotros", "Trivía", "Cómo ayudar" y "Página web". Al seleccionar una categoría, se muestran las aves con su nombre común y científico en una lista clara y legible.</p>					
					

## Diagrama de clases



## Diagrama de actividades



## Incremento - Implementación de Historias de Usuario

En este sprint, se desarrolló la historia de usuario HU-1. La HU-1 permite a los usuarios explorar categorías de aves y acceder a un menú desplegable con funciones adicionales como "Acerca de nosotros", "Trivia", "Cómo ayudar" y "Página web".

### Explorar categorías de aves y ver detalles

Se implementó la funcionalidad para que el usuario pueda:

- Ver una lista de categorías de aves (comunes, auditivas, en peligro, migratorias) al abrir la aplicación.
- Acceder al menú desplegable con opciones adicionales (Acerca de nosotros, Trivia, Cómo ayudar, Página web).
- Navegar dentro de cada categoría y ver el nombre común y científico de cada ave.



Las funcionalidades antes mencionadas fueron implementadas con éxito. Estas funcionalidades proporcionan al usuario una experiencia intuitiva y organizada para explorar la información sobre las aves.

---

## **Sprint Review**

### **Debilidades**

- Hubo dificultades para definir claramente las categorías de las aves en la interfaz de la app, lo que retrasó la implementación.

### **Fortalezas**

- Buena colaboración entre los desarrolladores para lograr una interfaz intuitiva y funcional.

### **Oportunidades de mejora**

- Realizar más pruebas de usabilidad con usuarios externos para ajustar mejor la interfaz.

## Product Backlog Actualizado

<i>Id</i>	<i>Como un...</i>	<i>Necesito...</i>	<i>Para...</i>	<i>Prioridad</i>	<i>Sprint</i>	<i>Estado</i>
<i>HU-1</i>	Usuario	Explorar diferentes categorías de aves y ver detalles específicos de cada especie, también explorar opciones como información sobre desarrolladores, importancia de las aves, una trivía y acceso a la página web.	Identificar sus principales datos como nombre común y científico.	Alta	1	Finalizada
<i>HU-2</i>	Usuario	Ver información detallada sobre una especie específica.	Aprender más sobre la especie.	Medio	2	Para Ser Iniciada
<i>HU-3</i>	Usuario	Ver aves en realidad aumentada y escuchar sus sonidos.	Interactuar con representaciones 3D de aves.	Medio	3	Para Ser Iniciada
<i>HU-4</i>	Usuario	Acceder a información sobre los creadores de la aplicación.	Conocer más sobre los aliados y desarrolladores.	Bajo	4	Para Ser Iniciada

1


<i>HU-5</i>	Usuario	Acceder a información sobre la importancia de las aves y acciones para su cuidado.	Contribuir a la conservación de aves.	Medio	4	Para Ser Iniciada
<i>HU-6</i>	Usuario	Participar en una trivía para poner a prueba mis conocimientos sobre aves.	Aprender más sobre las especies, hábitats y comportamientos de las aves.	Medio	4	Para Ser Iniciada

## Sprint 2

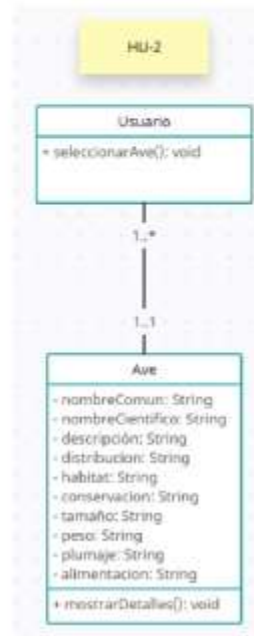
### Sprint Backlog

<i>Id</i>	<i>Como un...</i>	<i>Necesito...</i>	<i>Para...</i>	<i>Prioridad</i>	<i>Sprint</i>	<i>Estado</i>
<i>HU-2</i>	Usuario	Ver información detallada sobre una especie específica.	Aprender más sobre la especie.	Medio	2	Para Ser Iniciada

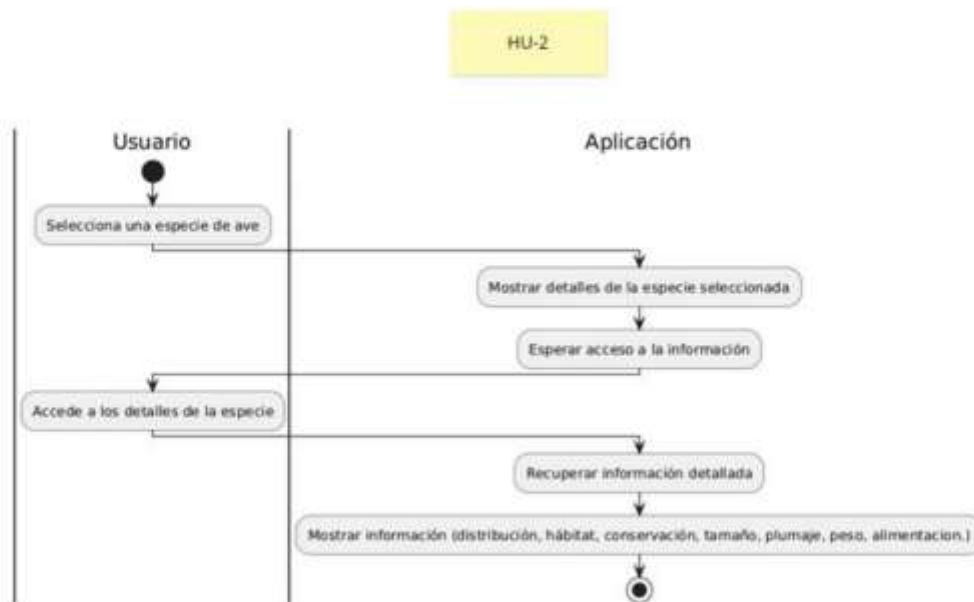
## Historias de Usuario

<b>Código:</b>	HU-2	<b>Prioridad:</b>	Medio	<b>Duración:</b>	
<b>Título:</b>	Detalles de aves				
<b>Historia de usuario</b> HU-2					
<b>Como:</b>	Usuario				
<b>Necesito:</b>	Ver información detallada sobre una especie específica.				
<b>Para:</b>	Aprender más sobre la especie.				
<b>Criterios de aceptación</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>o Se muestra información detallada de la especie, incluyendo distribución, hábitat, conservación, tamaño, plumaje, etc.</li> </ul>					
<b>Dado:</b>	Que el usuario ha seleccionado una especie.				
<b>Cuando:</b>	Accede a los detalles de la especie.				
<b>Entonces:</b>	Se muestran los detalles en pantalla.				
<b>Maquetado</b>					
<p>Pantalla de detalles de aves: Se muestra información detallada sobre la especie, incluyendo distribución, hábitat, estado de conservación, tamaño y plumaje. La presentación es clara, con texto legible y gráficos relevantes.</p>					
					

## Diagrama de clases



## Diagrama de actividades





## Incremento - Implementación de Historias de Usuario

En este sprint, se desarrolló la historia de usuario HU-2. La HU-2 permite a los usuarios ver información detallada sobre una especie específica, fomentando el aprendizaje sobre la biodiversidad.

### Detalles de las aves

Se implementó la funcionalidad que permite a los usuarios:

- Acceder a información detallada sobre una especie específica, que incluye datos sobre distribución, hábitat, estado de conservación, tamaño y plumaje.



Las funcionalidades para la visualización de información detallada sobre especies fueron implementadas y probadas con éxito.

---

## **Sprint Review**

### **Debilidades**

- Falta de claridad inicial en los requerimientos.

### **Fortalezas**

- A pesar de los problemas, el equipo demostró flexibilidad al adaptarse a los cambios de último momento en los requisitos de la funcionalidad.

### **Oportunidades de mejora**

- Revisar los requisitos técnicos con más detalle al comienzo del sprint para evitar problemas de integración.

## Product Backlog Actualizado

<i><b>Id</b></i>	<i><b>Como un...</b></i>	<i><b>Necesito...</b></i>	<i><b>Para...</b></i>	<i><b>Prioridad</b></i>	<i><b>Sprint</b></i>	<i><b>Estado</b></i>
<b>HU-1</b>	Usuario	Explorar diferentes categorías de aves y ver detalles específicos de cada especie, también explorar opciones como información sobre desarrolladores, importancia de las aves, una trivía y acceso a la página web.	Identificar sus principales datos como nombre común y científico.	Alta	1	Finalizada
<b>HU-2</b>	Usuario	Ver información detallada sobre una especie específica.	Aprender más sobre la especie.	Medio	2	Finalizada
<b>HU-3</b>	Usuario	Ver aves en realidad aumentada y escuchar sus sonidos.	Interactuar con representaciones 3D de aves.	Medio	3	Para Ser Iniciada
<b>HU-4</b>	Usuario	Acceder a información sobre los creadores de la aplicación.	Conocer más sobre los aliados y desarrolladores.	Bajo	4	Para Ser Iniciada

1


<b>HU-5</b>	Usuario	Acceder a información sobre la importancia de las aves y acciones para su cuidado.	Contribuir a la conservación de aves.	Medio	4	Para Ser Iniciada
<b>HU-6</b>	Usuario	Participar en una trivía para poner a prueba mis conocimientos sobre aves.	Aprender más sobre las especies, hábitats y comportamientos de las aves.	Medio	4	Para Ser Iniciada


## Sprint 3

### Sprint Backlog

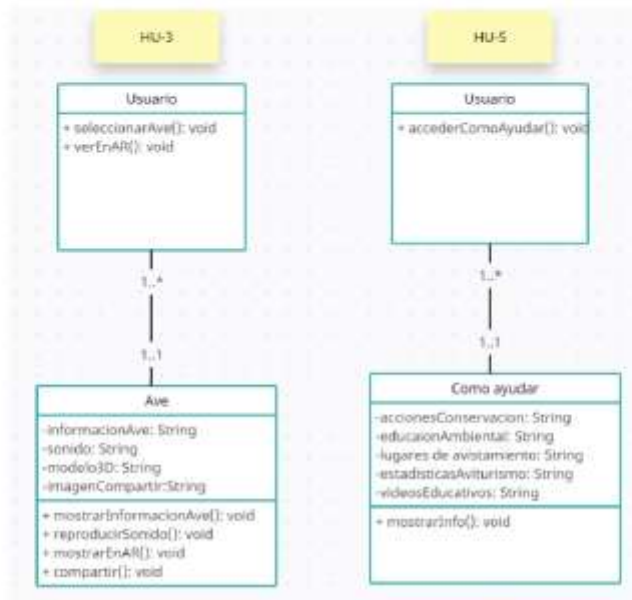
<i>Id</i>	<i>Como un...</i>	<i>Necesito...</i>	<i>Para...</i>	<i>Prioridad</i>	<i>Sprint</i>	<i>Estado</i>
<i>HU-3</i>	Usuario	Ver aves en realidad aumentada y escuchar sus sonidos.	Interactuar con representaciones 3D de aves.	Medio	3	Para Ser Iniciada
<i>HU-5</i>	Usuario	Acceder a información sobre la importancia de las aves y acciones para su cuidado.	Contribuir a la conservación de aves.	Medio	3	Para Ser Iniciada

## Historias de Usuario

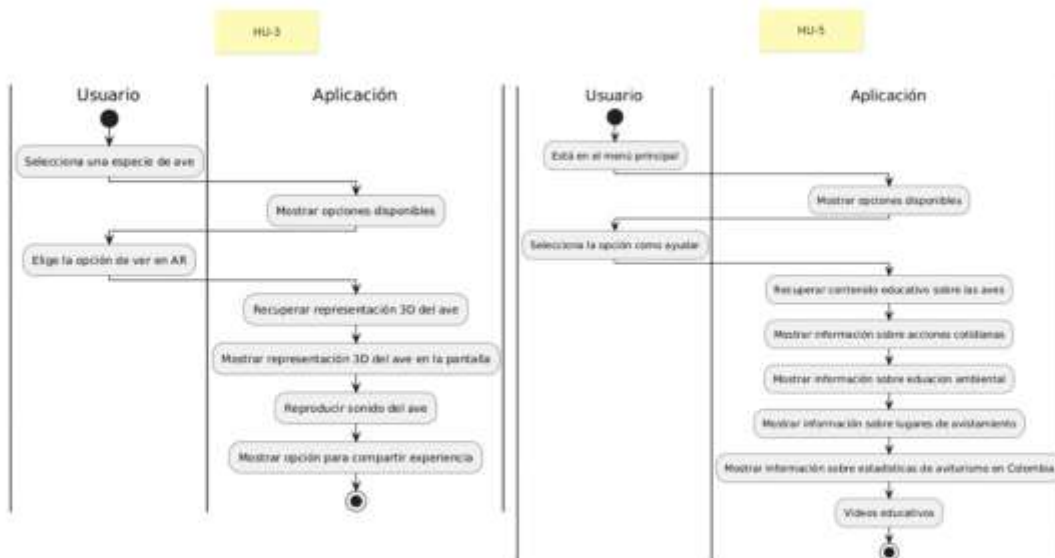
<b>Código:</b>	HU-3	<b>Prioridad:</b>	Medio	<b>Duración:</b>	
<b>Título:</b>	Experiencia de Realidad Aumentada (AR)				
<b>Historia de usuario</b>					
HU-3					
<b>Como:</b>	Usuario				
<b>Necesito:</b>	Ver aves en realidad aumentada y escuchar sus sonidos.				
<b>Para:</b>	Interactuar con representaciones 3D de aves.				
<b>Criterios de aceptación</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Permite ver el ave en AR, escuchar sonidos y compartir la experiencia.</li> </ul>					
<b>Dado:</b>	Que el usuario ha seleccionado una especie.				
<b>Cuando:</b>	Elige la opción de ver en AR.				
<b>Entonces:</b>	Se muestra la representación 3D del ave en la pantalla.				
<b>Maquetado</b>					
<p>Se presenta una interfaz donde los usuarios pueden visualizar aves en 3D. Hay botones claramente visibles para activar el sonido del ave y opciones para compartir la experiencia en redes sociales.</p>					
					

<b>Código:</b>	HU-5	<b>Prioridad:</b>	Medio	<b>Duración:</b>	
<b>Título:</b>	Información sobre la importancia y acciones que se debe realizar para el cuidado de las aves.				
<b>Historia de usuario</b>					
HU-5					
<b>Como:</b>	Usuario				
<b>Necesito:</b>	Acceder a información sobre la importancia de las aves y acciones para su cuidado.				
<b>Para:</b>	Contribuir a la conservación de aves.				
<b>Criterios de aceptación</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ La aplicación debe proporcionar información educativa sobre la importancia de las aves en el ecosistema.</li> <li>○ Debe incluir acciones prácticas para la conservación de las aves.</li> </ul>					
<b>Dado:</b>	Que el usuario está en el menú principal.				
<b>Cuando:</b>	Selecciona la opción de información educativa.				
<b>Entonces:</b>	Se muestra el contenido educativo sobre las aves.				
<b>Maquetado</b>					
Se muestra información educativa sobre la importancia de las aves en el ecosistema, con texto claro y gráficos ilustrativos.					
					

## Diagrama de clases



## Diagrama de actividades



## Incremento - Implementación de Historias de Usuario

En este sprint, se desarrollaron las historias de usuario HU-3 y HU-5. La HU-3 permite a los usuarios ver aves en realidad aumentada y escuchar sus sonidos, mientras que la HU-5 proporciona información sobre la importancia de las aves y acciones para su conservación.

### Visualización de aves en Realidad Aumentada

Se implementó la funcionalidad que permite a los usuarios:

- Ver representaciones 3D de aves en su entorno a través de la cámara del dispositivo.
- Escuchar los sonidos de las aves seleccionadas.
- Compartir la experiencia en redes sociales mediante un botón de compartir.



### Información sobre la Importancia de las Aves

Se implementó la funcionalidad que permite a los usuarios:

- Acceder a información educativa sobre la importancia de las aves en el ecosistema.





Las funcionalidades para la visualización de aves en realidad aumentada y la provisión de información sobre la importancia de las aves fueron implementadas y probadas con éxito.

---

## **Sprint Review**

### **Debilidades**

- La El equipo tuvo dificultades iniciales para implementar la funcionalidad de realidad aumentada (AR), ya que no estaban familiarizados con las herramientas necesarias.

### **Fortalezas**

- El equipo mostró una gran capacidad de aprendizaje al adaptarse a las nuevas herramientas para implementar la AR.
- Se logró una buena interacción entre la visualización 3D y los sonidos, generando una experiencia inmersiva.

### **Oportunidades de mejora**

- Planificar tiempo extra para ajustes visuales y de sonido

## Product Backlog Actualizado

<i>Id</i>	<i>Como un...</i>	<i>Necesito...</i>	<i>Para...</i>	<i>Prioridad</i>	<i>Sprint</i>	<i>Estado</i>
<i>HU-1</i>	Usuario	Explorar diferentes categorías de aves y ver detalles específicos de cada especie, también explorar opciones como información sobre desarrolladores, importancia de las aves, una trivía y acceso a la página web.	Identificar sus principales datos como nombre común y científico.	Alta	1	Finalizada
<i>HU-2</i>	Usuario	Ver información detallada sobre una especie específica.	Aprender más sobre la especie.	Medio	2	Finalizada
<i>HU-3</i>	Usuario	Ver aves en realidad aumentada y escuchar sus sonidos.	Interactuar con representaciones 3D de aves.	Medio	3	Finalizada
<i>HU-4</i>	Usuario	Acceder a información sobre los creadores de la aplicación.	Conocer más sobre los aliados y desarrolladores.	Bajo	4	Para Ser Iniciada

1


<i>HU-5</i>	Usuario	Acceder a información sobre la importancia de las aves y acciones para su cuidado.	Contribuir a la conservación de aves.	Medio	4	Finalizada
<i>HU-6</i>	Usuario	Participar en una trivía para poner a prueba mis conocimientos sobre aves.	Aprender más sobre las especies, hábitats y comportamientos de las aves.	Medio	4	Para Ser Iniciada


## Sprint 4

### Sprint Backlog

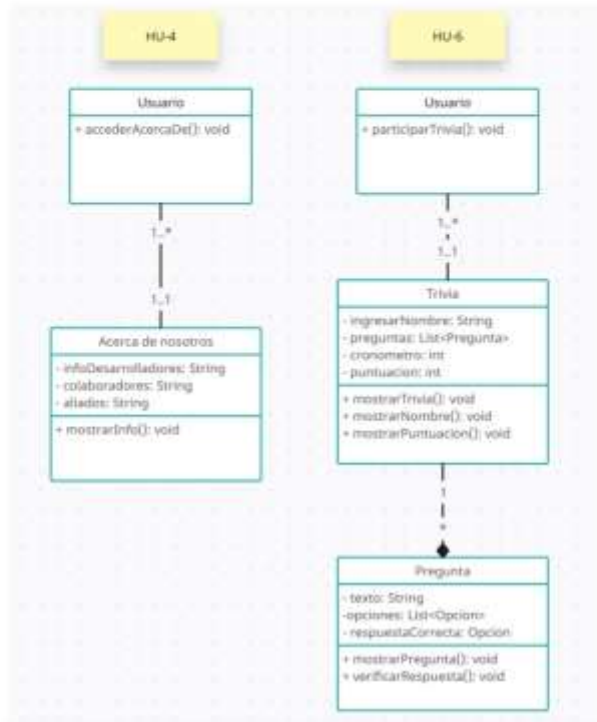
<i>Id</i>	<i>Como un...</i>	<i>Necesito...</i>	<i>Para...</i>	<i>Prioridad</i>	<i>Sprint</i>	<i>Estado</i>
<b>HU-4</b>	Usuario	Acceder a información sobre los creadores de la aplicación.	Conocer más sobre los aliados y desarrolladores.	Bajo	4	Para Ser Iniciada
<b>HU-6</b>	Usuario	Participar en una trivia para poner a prueba mis conocimientos sobre aves.	Aprender más sobre las especies, hábitats y comportamientos de las aves.	Medio	4	Para Ser Iniciada

## Historias de Usuario

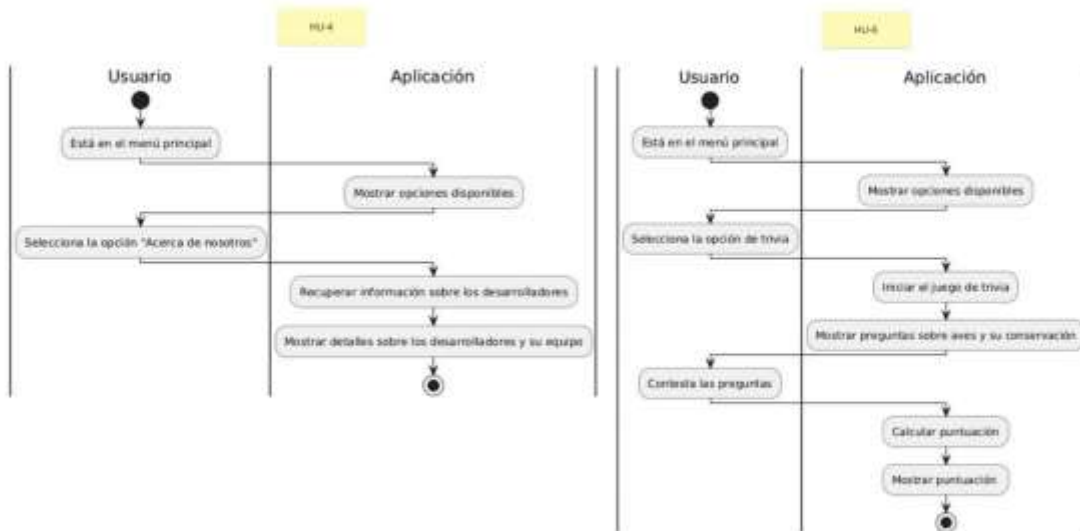
<b>Código:</b>	HU-4	<b>Prioridad:</b>	Bajo	<b>Duración:</b>	
<b>Título:</b>	Acerca de nosotros				
<b>Historia de usuario</b> HU-4					
<b>Como:</b>	Usuario				
<b>Necesito:</b>	Acceder a información sobre los creadores de la aplicación.				
<b>Para:</b>	Conocer más sobre los aliados y desarrolladores.				
<b>Criterios de aceptación</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>o La sección "Acerca de nosotros" incluye detalles sobre los desarrolladores y su equipo.</li> </ul>					
<b>Dado:</b>	Que el usuario está en el menú principal.				
<b>Cuando:</b>	Selecciona la opción "Acerca de nosotros".				
<b>Entonces:</b>	Se muestra la información sobre los desarrolladores.				
<b>Maquetado</b>					
<p>Presenta información sobre los desarrolladores y aliados de la aplicación, con imágenes y descripciones breves del equipo. Se utiliza un diseño atractivo y fácil de leer.</p>					
					

<b>Código:</b>	HU-6	<b>Prioridad:</b>	Medio	<b>Duración:</b>	
<b>Título:</b>	Trivia sobre Aves				
<b>Historia de usuario</b> HU-6					
<b>Como:</b>	Usuario				
<b>Necesito:</b>	Participar en una trivia para poner a prueba mis conocimientos sobre aves.				
<b>Para:</b>	Aprender más sobre las especies, hábitats y comportamientos de las aves.				
<b>Criterios de aceptación</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ La aplicación debe incluir una sección de trivia visible desde el menú principal.</li> <li>○ La trivia debe tener preguntas sobre aves y su conservación.</li> <li>○ Después de contestar, se muestra una puntuación.</li> </ul>					
<b>Dado:</b>	Que el usuario está en el menú principal.				
<b>Cuando:</b>	Selecciona la opción de trivia.				
<b>Entonces:</b>	Se inicia el juego de trivia.				
<b>Maquetado</b>					
<p>Muestra una sección dedicada a la trivia, con preguntas sobre aves y conservación. Las opciones de respuesta son claras, y al final de cada trivia, se muestra la puntuación obtenida.</p>					
					

## Diagrama de clases



## Diagrama de actividades



## Incremento - Implementación de Historias de Usuario

En este sprint, se desarrollaron las historias de usuario HU-4 y HU-6. La HU-4 permite acceder a información sobre los creadores de la aplicación, la HU-6 incluye una sección de trivia sobre aves.

### Información sobre los creadores de la aplicación

Se implementó la funcionalidad que permite a los usuarios acceder a la sección "Acerca de nosotros". Incluye detalles sobre los desarrolladores y el equipo detrás de la aplicación.



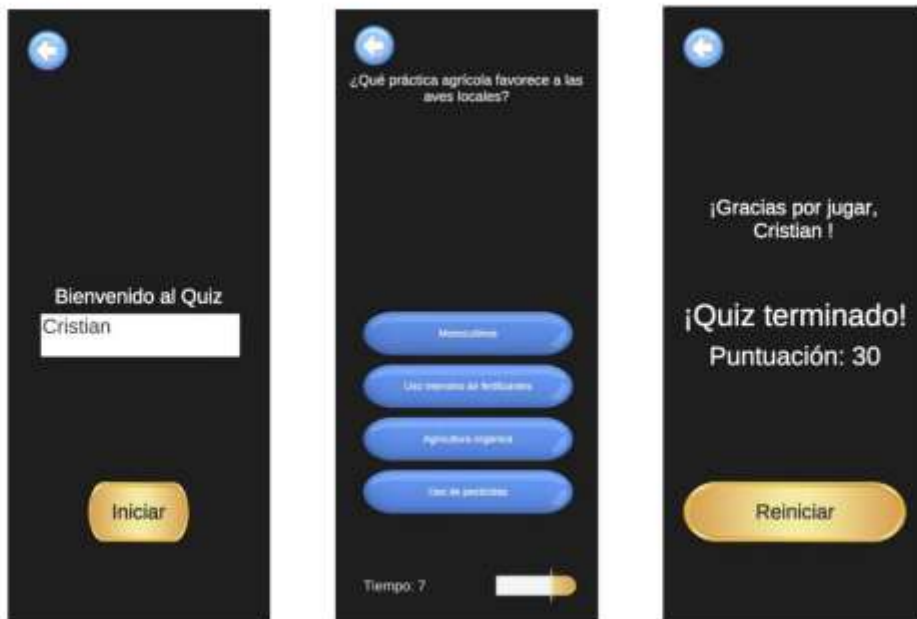




### Participación en trivia

Se implementó la funcionalidad que permite a los usuarios:

- Participar en una trivia visible desde el menú principal.
- Responder preguntas sobre aves y su conservación, mostrando la puntuación al finalizar.



---

Las funcionalidades para acceder a información sobre los creadores de la aplicación y participar en una trivia fueron implementadas y probadas con éxito.

## **Sprint Review**

### **Debilidades**

- Hubo dificultades para definir el contenido de la trivia de manera que fuera suficientemente educativo y entretenido.

### **Fortalezas**

- El equipo logro que la información sobre los creadores fuera precisa y clara.
- Se desarrolló una trivia interactiva que incentiva el aprendizaje y la participación de los usuarios.

### **Oportunidades de mejora**

- Coordinar mejor los tiempos de diseño de contenido para evitar cuellos de botella en la implementación.
- Realizar pruebas de usuario más tempranas para validar la efectividad educativa de la trivia.

## Product Backlog Actualizado

<i>Id</i>	<i>Como un...</i>	<i>Necesito...</i>	<i>Para...</i>	<i>Prioridad</i>	<i>Sprint</i>	<i>Estado</i>
<i>HU-1</i>	Usuario	Explorar diferentes categorías de aves y ver detalles específicos de cada especie, también explorar opciones como información sobre desarrolladores, importancia de las aves, una trivia y acceso a la página web.	Identificar sus principales datos como nombre común y científico.	Alta	1	Finalizada
<i>HU-2</i>	Usuario	Ver información detallada sobre una especie específica.	Aprender más sobre la especie.	Medio	2	Finalizada
<i>HU-3</i>	Usuario	Ver aves en realidad aumentada y escuchar sus sonidos.	Interactuar con representaciones 3D de aves.	Medio	3	Finalizada
<i>HU-4</i>	Usuario	Acceder a información sobre los creadores de la aplicación.	Conocer más sobre los aliados y desarrolladores.	Bajo	4	Finalizada

1

<i>HU-5</i>	Usuario	Acceder a información sobre la importancia de las aves y acciones para su cuidado.	Contribuir a la conservación de aves.	Medio	4	Finalizada
<i>HU-6</i>	Usuario	Participar en una trivia para poner a prueba mis conocimientos sobre aves.	Aprender más sobre las especies, hábitats y comportamientos de las aves.	Medio	4	Finalizada
<i>HU-1</i>	Usuario	Explorar diferentes categorías de aves y ver detalles específicos de cada especie, también explorar opciones como información sobre desarrolladores, importancia de las aves, una trivia y acceso a la página web.	Identificar sus principales datos como nombre común y científico.	Alta	1	Finalizada

*Anexo M. Ficha de catalogación: APP Móvil*

## FICHA DE CATALOGACIÓN APP



## BIRD VISION AR MÓVIL

Realidad aumentada como herramienta para potenciar el aviturismo local con un enfoque integral para la conservación y educación ambiental en Consacá – Nariño

**Universidad CESMAG**

Ingeniería de Sistemas

**Autores:**

Carlos Alberto Betancourth Pantoja

Cristian Andrés Martínez Botina

Jorge Albeiro Rivera Rosero

Héctor Andrés Mora Paz



# FICHA DE CATALOGACIÓN

## TABLA DE CONTENIDO

1. DATOS GENERALES.....	3
1.1 Nombre del proyecto general.....	3
1.2 Título del software.....	3
1.3 Tipo de producción software.....	3
1.4 Autores.....	3
1.5 Categoría del software.....	3
1.6 Tecnología de despliegue.....	4
1.6.1. Hardware.....	4
1.6.2. Software.....	4
1.7 Tecnología usada en el desarrollo.....	4
1.7.1. Sistema de desarrollo.....	4
1.7.2. Lenguaje de programación.....	4
1.8 Documentos adjuntos.....	5
2. INFORMACIÓN DEL SOFTWARE.....	5
2.1 Robustez.....	5
2.2 Extensibilidad.....	5
2.3 Desempeño.....	5
2.5 Integridad.....	6
2.6 Portabilidad.....	6
2.8 Mantenimiento.....	6
2.9 Documentación.....	6

## **1. DATOS GENERALES**

En esta sección se presentan los elementos generales de la aplicación móvil denominada Bird Vision AR.

### **1.1 Nombre del proyecto general.**

Realidad aumentada como herramienta para potenciar el aviturismo local con un enfoque integral para la conservación y educación ambiental en Consacá – Nariño.

### **1.2 Título del software.**

Bird Vision AR

### **1.3 Tipo de producción software.**

Producción Tecnológica.

### **1.4 Autores.**

Carlos Alberto Betancourth Pantoja

Cristian Andrés Martínez Botina

Jorge Albeiro Rivera Rosero

Héctor Andrés Mora Paz

Universidad CESMAG

Facultad de Ingeniería

Programa de Ingeniería de Sistemas

Grupo de Investigación Tecnofilia

### **1.5 Categoría del software.**

Aplicación Móvil.



## 1.6 Tecnología de despliegue.

Para la ejecución del aplicativo Bird Vision AR, se requiere un dispositivo móvil o un emulador con sistema operativo Android 9.0 o superior que cumpla con las siguientes características:

### 1.6.1. Hardware.

- **Procesador:** Mínimo de 4 núcleos (Quad-Core) a 1.8 GHz o superior.
- **Memoria RAM:** 4 GB o superior.
- **Almacenamiento interno:** Mínimo 1 GB de espacio libre.
- **Cámara:** Resolución mínima de 8 MP con soporte para enfoque automático.
- **Pantalla:** Resolución mínima Full HD (1080 x 1920 píxeles) para visualizar adecuadamente los gráficos de la app.

### 1.6.2. Software.

- **Sistema operativo:** Android versión 9.0 o superior.
- **Aplicaciones de Soporte:** Google Play Services for AR. Esta aplicación debe estar instalada para proporcionar soporte a las funciones de AR.

## 1.7 Tecnología usada en el desarrollo.

Para el desarrollo del aplicativo se utilizaron las siguientes herramientas:

### 1.7.1. Sistema de desarrollo.

- **Motor de Desarrollo:** Unity (versión recomendada: 2020.3 o superior).
- **Creación de Interfaces:** [Canva](#) (utilizado para diseñar y gestionar las interfaces de usuario dentro de la aplicación).
- **Modelado 3D:** Blender (utilizado para la creación de objetos en 3D. Versión recomendada: 4 LTS o superior.).

### 1.7.2. Lenguaje de programación.

**C#:** Utilizado para la programación de scripts y lógica de la aplicación.

### **1.8 Documentos adjuntos.**

- Documento técnico de requisitos
- Manual de usuario
- Manual de instalación
- Código fuente

## **2. INFORMACIÓN DEL SOFTWARE**

### **2.1 Robustez.**

Bird Vision AR implementa controles de fallos y validación de datos en sus módulos para garantizar la estabilidad y eficacia en su funcionamiento, asegurando así una experiencia de usuario fluida.

### **2.2 Extensibilidad.**

El diseño de Bird Vision AR está basado en una arquitectura móvil simple. Utiliza tecnologías que facilitan el desarrollo de futuras actualizaciones, lo que permite mejorar continuamente la aplicación de manera comprensible y práctica.

### **2.3 Desempeño.**

El desempeño de Bird Vision AR es óptimo y está diseñado para operar en una amplia gama de dispositivos móviles, desde gama baja hasta media, realizando procesos y operaciones rápidas y confiables en entornos de realidad aumentada.

### **2.4 Usabilidad.**

Bird Vision AR presenta una interfaz intuitiva y fácil de usar lo que proporciona una experiencia adaptativa y agradable con colores dinámicos y accesibilidad mejorada.



### **2.5 Integridad.**

La aplicación garantiza la integridad de los datos a través de operaciones basadas en estándares de calidad de software, asegurando que la información presentada sea precisa y confiable.

### **2.6 Portabilidad.**

Bird Vision AR es compatible con cualquier dispositivo móvil que ejecute o emule el sistema operativo Android 9.0 o superior, lo que amplía su accesibilidad.

### **2.7 Compatibilidad**

La app puede ejecutarse en una variedad de dispositivos móviles, gracias a su diseño optimizado y su bajo tamaño, lo que le permite funcionar eficazmente incluso en dispositivos con recursos limitados.

### **2.8 Mantenimiento**

El equipo de desarrollo de Bird Vision AR proporciona soporte continuo para nuevas funcionalidades y ajustes, asegurando que la aplicación se mantenga actualizada y funcional.

### **2.9 Documentación.**

Bird Vision AR cuenta con documentación completa, que incluye especificaciones del código fuente, manual de instalación, manual de usuario, documento técnico de requisitos y videos instructivos sobre instalación y ejecución.

*Anexo N. Manual de usuario: APP Móvil*

## MANUAL DE USUARIO APLICACIÓN MÓVIL BIRD VISION AR



### BIRD VISION AR MÓVIL

Realidad aumentada como herramienta para potenciar el aviturismo local con un enfoque integral para la conservación y educación ambiental en Cousacá – Nariño

**Universidad CESMAG**

Ingeniería de sistemas

**Autores:**

Carlos Alberto Betancourth Pantoja

Cristian Andrés Martínez Botina

Jorge Albeiro Rivera Rosero

Héctor Andrés Mora Paz



# MANUAL DE USUARIO

## TABLA DE CONTENIDO

<i>Introducción</i> .....	4
<i>1. Inicialización de aplicación móvil bird vision ar</i> .....	5
<i>2. Pantalla de inicio</i> .....	6
<i>3. Categoría de aves</i> .....	7
<i>4. Menú</i> .....	10
<i>5. Trivia</i> .....	11
<i>6. Cómo ayudar</i> .....	12
<i>7. Acerca de nosotros</i> .....	13
<i>8. Redirección a página web</i> .....	14

## TABLA DE Figuras

<i>Figura. 1 Pantalla de inicio</i>	5
<i>Figura. 2 Pantalla menú principal</i>	6
<i>Figura. 3 Categorías de aves</i>	7
<i>Figura. 4 Listado de aves según su categoría</i>	7
<i>Figura. 5 Selección de ave</i>	8
<i>Figura. 6 Característica de ave</i>	8
<i>Figura. 7 Botón AR</i>	9
<i>Figura. 8 Vista de</i>	9
<i>Figura. 9 Menú despegable</i>	10
<i>Figura. 10 Botón trivia</i>	11
<i>Figura. 11 Interfaces de la trivia</i>	11
<i>Figura. 12 Botón como ayudar</i>	12
<i>Figura. 13 Interfaz como ayudar</i>	12
<i>Figura. 14 Botón acerca de nosotros</i>	13
<i>Figura. 15 Interfaz acerca de nosotros</i>	13
<i>Figura. 16 Botón página web</i>	14
<i>Figura. 17 Landing page de la aplicación Bird Vision AR</i>	14

## **INTRODUCCIÓN**

En este anexo se adjunta el manual de usuario de la aplicación Bird Vision AR, A continuación, se describen las funcionalidades de la aplicación y los pasos que se deben seguir para un correcto funcionamiento de la misma.

## 1. INICIALIZACIÓN DE APLICACIÓN MÓVIL BIRD VISION AR

Al pulsar el icono de la aplicación, al iniciar la aplicación, el usuario es recibido por una pantalla de bienvenida que presenta el logo y nombre de la aplicación. Desde aquí, el usuario es redirigido a la pantalla de inicio para explorar las distintas categorías de aves y otras opciones adicionales. Ver Figura 1.



Figura. 1 Pantalla de inicio

## 2. PANTALLA DE INICIO

Al iniciar la aplicación nos encontraremos con la pantalla de inicio donde contiene cinco botones principales, cada uno representando una categoría distinta de aves: Aves Comunes, Aves Auditivas o Poco Visibles, Aves en Peligro o Amenazadas, y Aves Migratorias. Además, incluye un botón de menú adicional para acceder a más opciones como trivia, cómo ayudar, acerca de nosotros y un enlace a la página web. Ver Figura 2.



Figura. 2 Pantalla menú principal



### 3. CATEGORÍA DE AVES

En este apartado los usuarios podrán elegir entre diferentes grupos de aves. Al seleccionar un grupo, se abrirá una lista de especies disponibles en esa categoría como se muestra en la Figura 3 y 4



Figura. 3 Categorías de aves

Figura. 4 Listado de aves según su categoría



Al seleccionar un ave específica como lo muestra la (Figura 5), los usuarios podrán acceder a las siguientes características: distribución, hábitat, estado de conservación, tamaño, peso, plumaje y alimentación. Ver Figura 6.

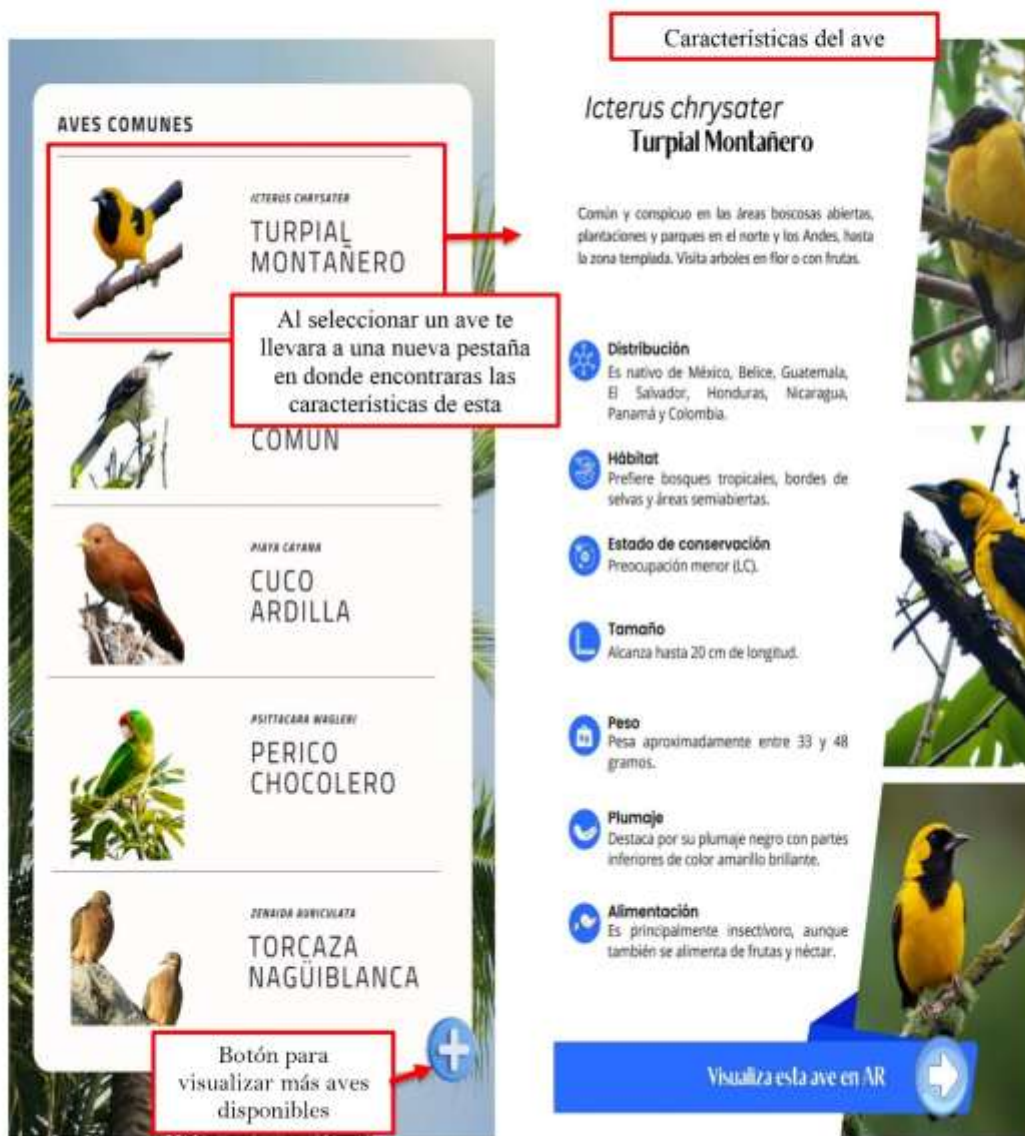


Figura. 5 Selección de ave

Figura. 6 Característica de ave

Cada ave según su categoría incluirá un botón que permite a los usuarios visualizar el ave en realidad aumentada (Figura 7). Al tocar este botón, se abrirá la función de AR, permitiendo a los usuarios ver más a detalles como es el ave, así como también tomar una fotografía, escuchar como canta y obtener estadísticas. Ver Figura 8.



Figura. 7 Botón AR



Figura. 8 Vista de

#### 4. MENÚ

En la pantalla de inicio, vamos a encontrar un menú desplegable que ofrece varias opciones adicionales a las categorías de aves. Al acceder a este menú, los usuarios encontrarán las siguientes opciones: trivia, cómo ayudar, acerca de nosotros y un enlace directo a la página web del proyecto. Ver Figura 9.



Figura. 9 Menú desplegable

## 5. TRIVIA

Esta sección ofrece un juego interactivo donde los usuarios pueden responder preguntas sobre cómo ayudar y sobre las aves que han explorado. Al seleccionar el botón de trivia, los usuarios serán llevados a un conjunto de preguntas de opción múltiple con una sola respuesta correcta, al final de la trivia encontrarán su puntuación obtenida. Ver Figura 11.



Figura. 10 Botón trivia

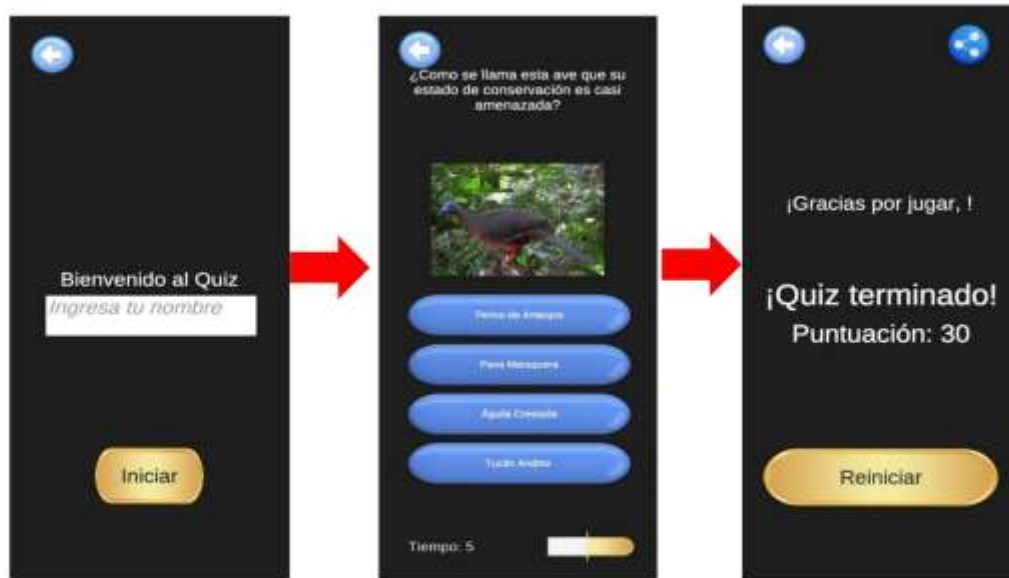


Figura. 11 Interfaces de la trivia



## 6. CÓMO AYUDAR

En el apartado Cómo Ayudar, los usuarios encontrarán diversas formas de contribuir a la conservación de las aves. Esta sección incluye acciones cotidianas, educación ambiental, lugares de avistamiento, estadísticas de aviturismo y videos educativos. Ver Figura 13.



Figura. 12 Botón como ayudar



Figura. 13 Interfaz como ayudar

En este apartado encontraremos acciones cotidianas para el cuidado de las aves, con recomendaciones prácticas a realizar para el cuidado de estas.

Aquí encontraremos información sobre educación ambiental, proporcionando recursos educativos sobre la importancia de las aves.

Aquí encontraremos una lista de lugares de avistamiento para observarlas en su entorno natural.

En este apartado se presentan estadísticas de aviturismo, mostrando el impacto y crecimiento de esta actividad en Colombia.

Aquí encontraremos una serie de videos educativos.

## 7. ACERCA DE NOSOTROS

Esta sección proporcionará información sobre el equipo que desarrolló la aplicación, colaboradores y aliados para el desarrollo de la aplicación. Ver Figura 15.



Figura. 14 Botón acerca de nosotros.

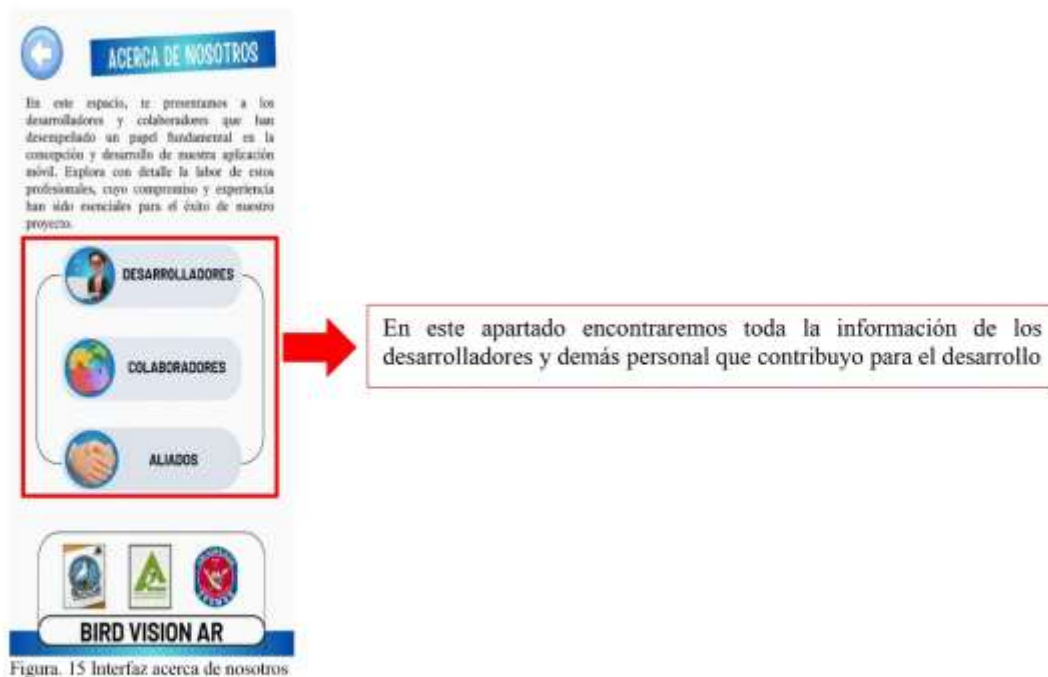


Figura. 15 Interfaz acerca de nosotros

## 8. REDIRECCIÓN A PÁGINA WEB

Y finalmente al seleccionar este apartado, los usuarios serán redirigidos a la página web oficial del proyecto (landing page). Ver (Figura 17). Aquí podrán encontrar recursos adicionales, información y actualizaciones sobre el desarrollo de la aplicación, como también contribuir con fotografías de aves que servirán para identificación de aves en la región y su repositorio de aves de la asociación Aviyaku.



Figura. 16 Botón página web



Figura. 17 Landing page de la aplicación Bird Vision AR.

*Anexo O. Manual de instalación: APP Móvil*

## MANUAL DE INSTALACIÓN APLICACIÓN MÓVIL BIRD VISION AR



## BIRD VISION AR MÓVIL

Realidad aumentada como herramienta para potenciar el aviturismo local con un enfoque integral para la conservación y educación ambiental en Consacá – Nariño

**Universidad CESMAG**

Ingeniería de sistemas

**Autores:**

Carlos Alberto Betancourth Pantoja

Cristian Andrés Martínez Botina

Jorge Albeiro Rivera Rosero

Héctor Andrés Mora Paz





# MANUAL DE INSTALACIÓN

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	4
1. DESCARGA .....	5
1.1 Paso 1: Descarga de la aplicación .....	5
2. INSTALACIÓN .....	6
2.1 Paso 1: Localiza el archivo descargado .....	6
2.3 Paso 2: Inicia la instalación .....	7
2.4 Paso 3: Dar permiso a apps desconocidas .....	8
2.5 Paso 4: Finaliza la instalación .....	10
3. RECOMENDACIONES .....	11

## TABLA DE FIGURAS

<i>Figura. 1 Ubicación del archivo descargado</i>	6
<i>Figura. 2 Ventana de instalación de la aplicación</i>	7
<i>Figura. 3 Mensaje de permiso para fuentes desconocidas</i>	8
<i>Figura. 4 Configuración de permisos para aplicaciones desconocidas</i>	9
<i>Figura. 5 Activación de la opción "Confiar en esta fuente"</i>	9
<i>Figura. 6 Acceso a la aplicación tras la instalación</i>	10

## **INTRODUCCIÓN**

Este manual te ofrece una guía paso a paso clara y sencilla para descargar e instalar la aplicación Bird Vision AR en tu dispositivo Android. Antes de proceder con su instalación verifica que tu dispositivo tenga como mínimo Android 9.0 o superior.

## 1. DESCARGA

A continuación, se detallan los pasos necesarios para descargar la aplicación Bird Vision AR en tu dispositivo móvil Android.

### 1.1 Paso 1: Descarga de la aplicación

Puedes descargar Bird Vision AR de dos maneras:

- Escanea el código QR que aparece a continuación para iniciar la descarga automáticamente en tu dispositivo.



- Haz clic en el siguiente enlace para descargar la aplicación directamente desde tu navegador:

[https://drive.google.com/drive/folders/1dTbWqnebC9Y7D3WG7UQ\\_mJmNxqm\\_dEpqi](https://drive.google.com/drive/folders/1dTbWqnebC9Y7D3WG7UQ_mJmNxqm_dEpqi)

## 2. INSTALACIÓN

Sigue estos pasos para instalar correctamente la aplicación Bird Vision AR en tu dispositivo móvil Android:

### 2.1 Paso 1: Localiza el archivo descargado

Abre la aplicación **Archivos** o **Administrador** de archivos en tu dispositivo. Navega a la carpeta de **Descargas** y localiza el archivo **Bird\_Vision\_AR.apk**. Ver Ilustración 1.

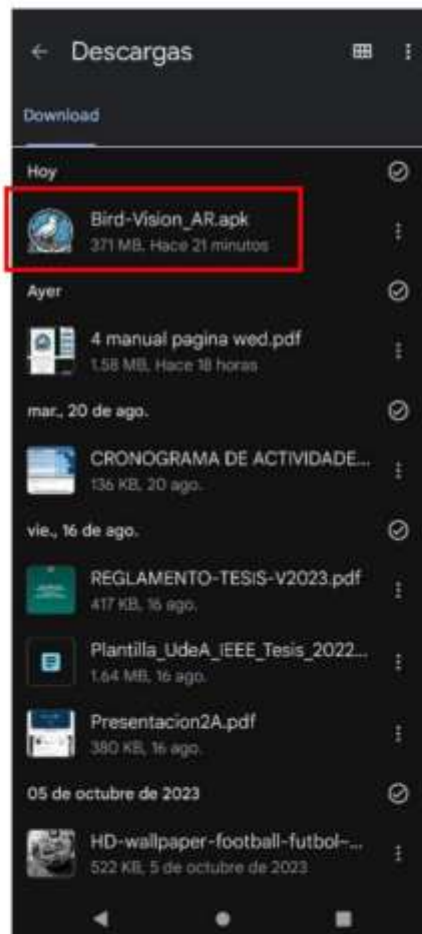


Figura. 1 Ubicación del archivo descargado

### 2.3 Paso 2: Inicia la instalación

Selecciona el archivo **Bird\_Vision\_AR.apk**. Se abrirá una ventana de instalación; pulsa en **Instalar** para comenzar el proceso. (Ver Ilustración 2)

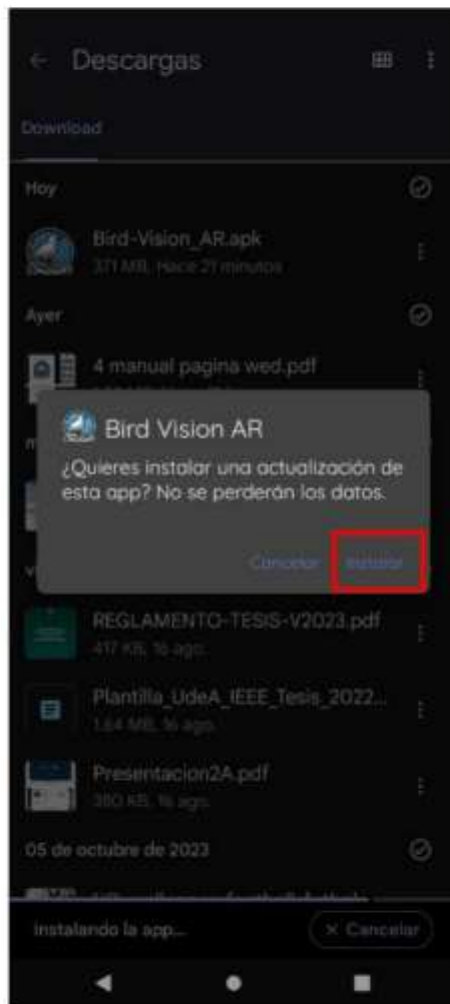


Figura. 2 Ventana de instalación de la aplicación

### 2.4 Paso 3: Dar permiso a apps desconocidas

- Si aparece un mensaje indicando que tu dispositivo no tiene permiso para instalar aplicaciones de fuentes desconocidas (Ver Ilustración 3), sigue estos pasos. Si no aparece, puedes omitir este paso:

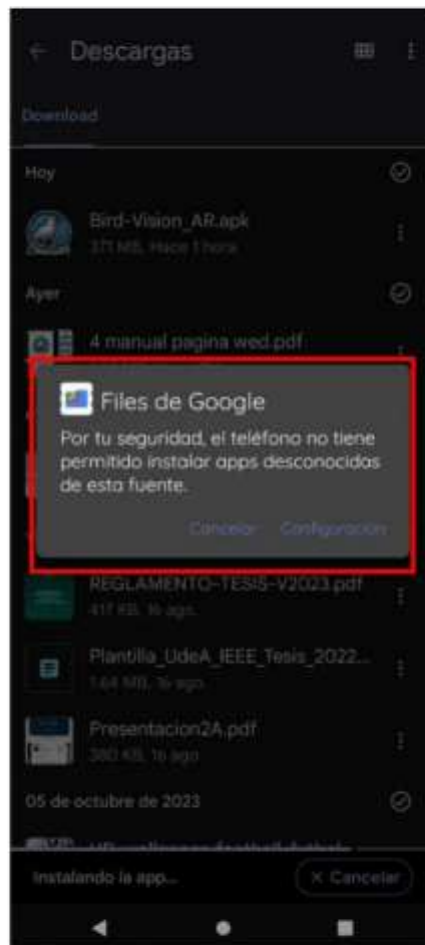


Figura. 3 Mensaje de permiso para fuentes desconocidas

- o Pulsa en el botón **Configuración**. Ver Ilustración 4.



Figura. 4 Configuración de permisos para aplicaciones desconocidas

- o Activa la opción **Confiar en esta fuente**. Ver Ilustración 5.

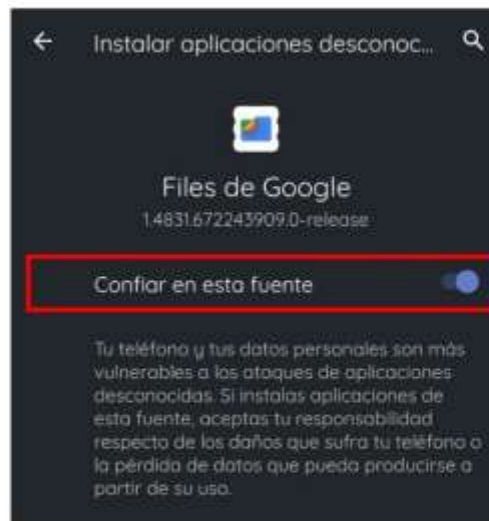


Figura. 5 Activación de la opción "Confiar en esta fuente"



#### 2.5 Paso 4: Finaliza la instalación

Una vez que la instalación haya finalizado, selecciona **Abrir** para iniciar la aplicación.  
Ver Ilustración 6.




Figura. 6 Acceso a la aplicación tras la instalación

### 3. RECOMENDACIONES

- Asegúrate de que tu dispositivo cumple con los requisitos mínimos, como tener Android 7.0 o superior y ser compatible con ARCore, para disfrutar de la experiencia de realidad aumentada.
- Verifica que dispones de suficiente espacio de almacenamiento en tu dispositivo para instalar la aplicación y recibir futuras actualizaciones.
- Mantén una conexión a Internet estable durante la descarga e instalación, y para acceder a contenido adicional o actualizaciones de la aplicación.
- Asegúrate de otorgar todos los permisos solicitados por la aplicación, como acceso a la cámara, ubicación y almacenamiento, para que la funcionalidad de realidad aumentada funcione correctamente.

*Anexo P. Sprint 0: Página Web*



Realidad aumentada como herramienta para potenciar el aviturismo local con un enfoque integral para la conservación y educación ambiental en Consacá – Nariño


# Sprint 0

---

30 OCTUBRE

Universidad CESMAG

**Creado por:** Carlos Alberto Betancourth Pantoja  
Cristian Andrés Martínez Botina  
Jorge Albeiro Rivera Rosero  
Héctor Andrés Mora Paz



**Bird Vision AR**

---

## **Definición de Objetivos**

Implementar un sistema integral de gestión de usuarios y roles, en la página web complementaria, que permitirá registrar avistamientos, y gestionar la información recolectada. Este sistema garantizará la seguridad y la integridad de los datos, facilitando la participación activa de la comunidad en el monitoreo de aves y el uso responsable de la plataforma, en colaboración con la Asociación Aviyaku.

---

## Listado de Funcionalidades

### 1) Visualización de información página de inicio informativa (Aplicativo web).

- Visualización de una introducción clara sobre la aplicación, su propósito y beneficios.
- Sección que resalta las características principales de la app y enlaces directos a su descarga.
- Presentación de los desarrolladores y colaboradores del proyecto.
- Visualización de opciones de registro e iniciar sesión.

### 2) Registro e inicio de sesión de los usuarios (Aplicativo web).

- Formulario accesible para que los usuarios se registren en la plataforma.
- Sistema de autenticación mediante correo electrónico y contraseña.
- Inicio de sesión para acceder a funciones adicionales, como el registro de avistamientos.

### 3) Registro de avistamientos de aves (Aplicativo web).

- Formulario para que los usuarios puedan registrar avistamientos de aves, con campos para agregar detalles como ubicación y fotos.
- Almacenamiento seguro de los avistamientos en la base de datos.
- Gestión de registros para que los usuarios puedan editar o eliminar avistamientos.

### 4) Gestión de permisos de usuario y avistamientos de aves (Aplicativo web).

- Interfaz para que los administradores puedan asignar diferentes roles y permisos a los usuarios.
- Control de acceso a las funcionalidades de la página según los roles asignados.
- Administración de los registros de avistamientos para permitir o restringir la visualización y edición de datos.

---

## Listado de Requisitos Funcionales

### 1) Visualización de información en la página de inicio.

- Al acceder a la página web, el sistema debe mostrar información introductoria sobre la aplicación, los desarrolladores y una opción para descargar la aplicación.
- El sistema debe incluir un video e información que explique el funcionamiento de la aplicación, así como un link de descarga.
- El sistema debe incluir una opción para registrarse e iniciar sesión.

### 2) Registro e inicio de sesión de los usuarios.

- El sistema debe permitir el registro de usuarios mediante un formulario que incluya campos como nombre y contraseña.
- El sistema debe permitir la recuperación de contraseña vía correo electrónico, enviando un enlace para restablecerla.

### 3) Registro y gestión de avistamientos de aves.

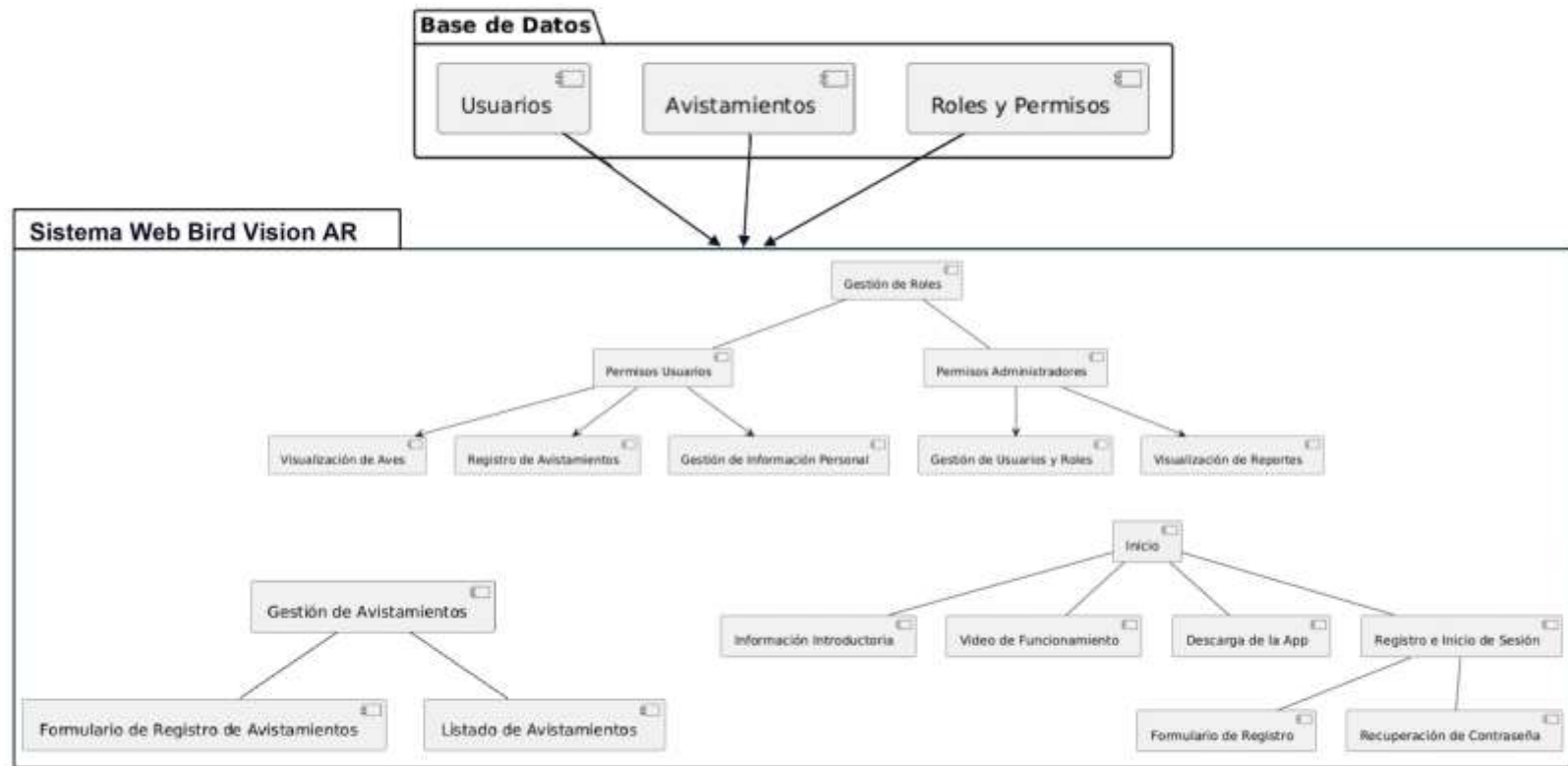
- El sistema debe permitir a los usuarios registrar avistamientos de aves mediante un formulario que incluya información del avistamiento y la opción de subir una imagen del ave avistada.
- El sistema debe mostrar un listado de todos los avistamientos registrados por la comunidad.

### 4) Gestión de roles dentro del sistema.

- El sistema debe definir roles con permisos específicos para los usuarios.
- El rol de usuario debe permitir:
  - Visualizar información sobre aves.
  - Gestionar su información personal.
  - Registrar avistamientos.
  - Visualizar avistamientos registrados en la plataforma.
- El rol de administrador debe permitir:
  - Gestionar usuarios y roles en el sistema.

- 
- Añadir, editar y eliminar usuarios.
  - Asignar roles y permisos, así como modificar o eliminar roles existentes.
  - Visualizar reportes de interacciones de los usuarios.

## Diagrama de Módulos





---

## Definición de Roles

- **Producto Owner:** Jorge Rivera.
- **Scrum Master:** Héctor Mora
- **Scrum Team:** Carlos Betancourth – Cristian Martinez.
- **Diseño GUI:** Carlos Betancourth – Cristian Martinez.
- **Analista de software:** Carlos Betancourth – Cristian Martinez.
- **Analista comercial:** Jorge Rivera.
- **Tester:** Carlos Betancourth – Cristian Martinez.
- **Arquitecto de software:** Carlos Betancourth – Cristian Martinez.
- **Team lead:** Carlos Betancourth – Cristian Martinez.
- **Desarrolladores back end:** Carlos Betancourth – Cristian Martinez.
- **Desarrolladores Front End:** Carlos Betancourth – Cristian Martinez.

## Lista de Historias de Usuario

<i>ID</i>	<i>Como...</i>	<i>Necesito...</i>	<i>Para...</i>	<i>Criterios de Aceptación</i>
<b>HU-1</b>	Usuario Administrador	Encontrar información relevante sobre la aplicación y los desarrolladores.	Conocer más sobre la aplicación y descargarla.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ La página de inicio debe mostrar información clara sobre la aplicación, su propósito y características principales.</li> <li>○ Debe incluir una sección con información sobre los desarrolladores y un enlace para descargar la aplicación móvil.</li> </ul>
<b>HU-2</b>	Usuario Administrador	Poder registrarme e iniciar sesión.	Acceder a las funciones de gestión de avistamientos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ La página web debe tener un formulario de registro con nombre, correo electrónico y contraseña.</li> <li>○ Después del registro, el usuario puede iniciar sesión y acceder a la gestión de registros de avistamientos.</li> </ul>
<b>HU-3</b>	Usuario Administrador	Registrar avistamientos de aves en la página web.	Contribuir a la asociación de aviturismo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ La página web debe incluir una sección para registrar avistamientos con detalles como nombre del observador, ubicación y foto del ave.</li> <li>○ Los avistamientos registrados se guardan de forma segura en la base de datos.</li> </ul>

**HU-4**

Administrador

Administrar los permisos de acceso a la página web.

Controlar quién puede gestionar registros de avistamientos.

- Los usuarios autorizados pueden gestionar estos registros (editar, eliminar, ver).
- El administrador debe tener acceso a una interfaz para asignar roles y permisos.
- Puede otorgar permisos para ver, editar o gestionar los registros de avistamientos según el rol del usuario.

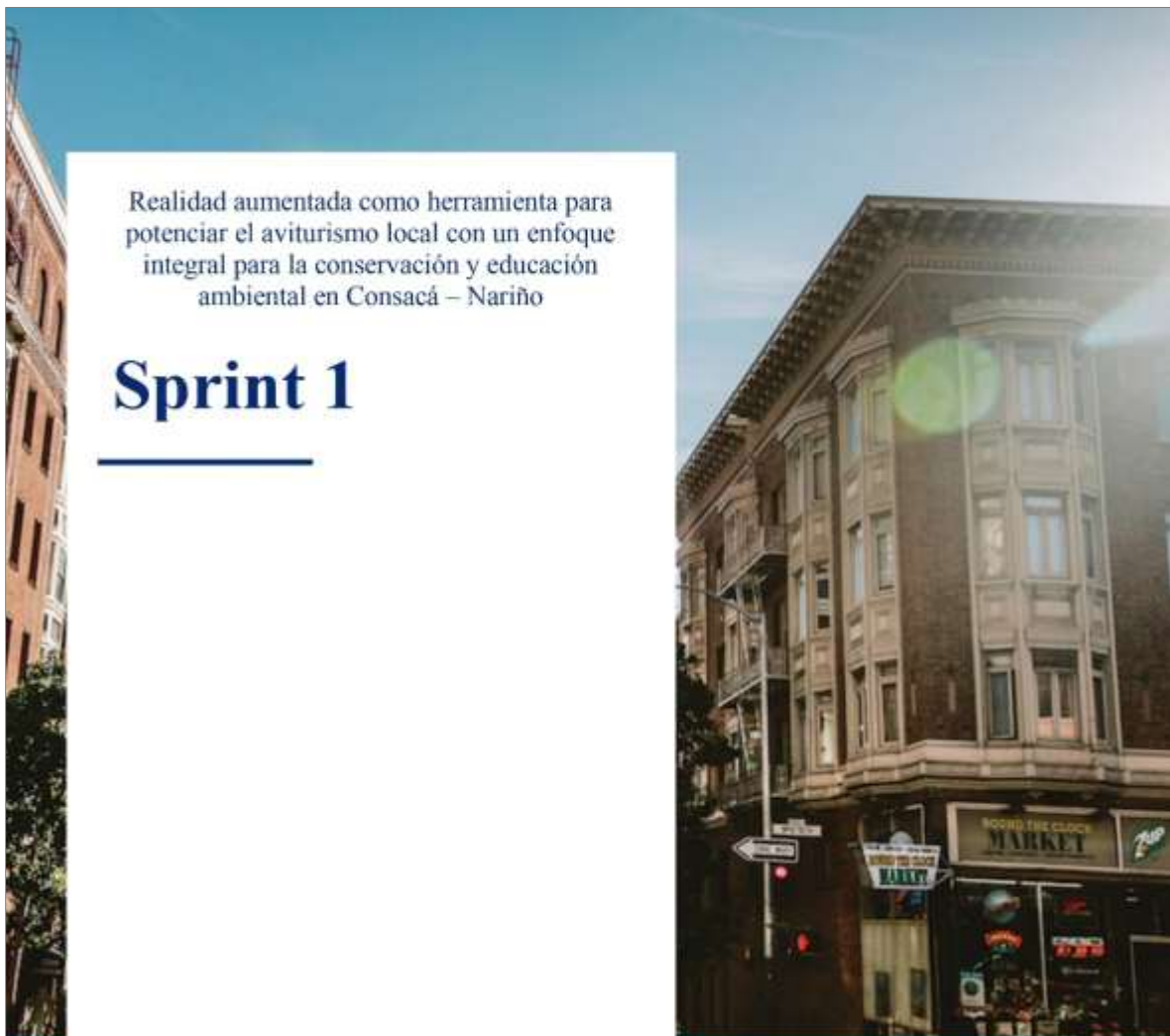
## Product Backlog

<i>Id</i>	<i>Como un...</i>	<i>Necesito...</i>	<i>Para...</i>	<i>Prioridad</i>	<i>Sprint</i>	<i>Estado</i>
<b>HU-1</b>	Usuario Administrador	Encontrar información relevante sobre la aplicación y los desarrolladores.	Conocer más sobre la aplicación y descargarla.	Bajo	4	Para Ser Iniciada
<b>HU-2</b>	Usuario Administrador	Poder registrarme e iniciar sesión.	Acceder a las funciones de gestión de avistamientos.	Alta	1	Para Ser Iniciada
<b>HU-3</b>	Usuario Administrador	Registrar avistamientos de aves en la página web.	Contribuir a la asociación de aviturismo.	Alta	2	Para Ser Iniciada
<b>HU-4</b>	Administrador	Administrar los permisos de acceso a la página web.	Controlar quién puede gestionar registros de avistamientos.	Medio	3	Para Ser Iniciada

## Programación de Sprint

Sprint 1		Sprint 2		Sprint 3		Sprint 4	
Fecha inicio	Fecha fin	Fecha inicio	Fecha fin	Fecha inicio	Fecha fin	Fecha inicio	Fecha fin
01/03/2024	26/04/2024	27/04/2024	21/06/2024	22/06/2024	16/08/2024	17/08/2024	13/10/2024

*Anexo Q. Sprint 1: Página Web*



Realidad aumentada como herramienta para potenciar el aviturismo local con un enfoque integral para la conservación y educación ambiental en Consacá – Nariño


# Sprint 1

---

30 OCTUBRE

Universidad CESMAG

**Creado por:** Carlos Alberto Betancourth Pantoja  
Cristian Andrés Martínez Botina  
Jorge Albeiro Rivera Rosero  
Héctor Andrés Mora Paz



**Bird Vision AR**

## **Definición de Objetivos**

Implementar un sistema integral de gestión de usuarios y roles, en la página web complementaria, que permitirá registrar avistamientos, y gestionar la información recolectada. Este sistema garantizará la seguridad y la integridad de los datos, facilitando la participación activa de la comunidad en el monitoreo de aves y el uso responsable de la plataforma, en colaboración con la Asociación Aviyaku.

## Listado de Funcionalidades

### 1) Visualización de información página de inicio informativa (Aplicativo web).

- Visualización de una introducción clara sobre la aplicación, su propósito y beneficios.
- Sección que resalta las características principales de la app y enlaces directos a su descarga.
- Presentación de los desarrolladores y colaboradores del proyecto.
- Visualización de opciones de registro e iniciar sesión.

### 2) Registro e inicio de sesión de los usuarios (Aplicativo web).

- Formulario accesible para que los usuarios se registren en la plataforma.
- Sistema de autenticación mediante correo electrónico y contraseña.
- Inicio de sesión para acceder a funciones adicionales, como el registro de avistamientos.

### 3) Registro de avistamientos de aves (Aplicativo web).

- Formulario para que los usuarios puedan registrar avistamientos de aves, con campos para agregar detalles como ubicación y fotos.
- Almacenamiento seguro de los avistamientos en la base de datos.
- Gestión de registros para que los usuarios puedan editar o eliminar avistamientos.

### 4) Gestión de permisos de usuario y avistamientos de aves (Aplicativo web).

- Interfaz para que los administradores puedan asignar diferentes roles y permisos a los usuarios.
- Control de acceso a las funcionalidades de la página según los roles asignados.
- Administración de los registros de avistamientos para permitir o restringir la visualización y edición de datos.



## Listado de Requisitos Funcionales

### 1) Visualización de información en la página de inicio.

- Al acceder a la página web, el sistema debe mostrar información introductoria sobre la aplicación, los desarrolladores y una opción para descargar la aplicación.
- El sistema debe incluir un video e información que explique el funcionamiento de la aplicación, así como un link de descarga.
- El sistema debe incluir una opción para registrarse e iniciar sesión.

### 2) Registro e inicio de sesión de los usuarios.

- El sistema debe permitir el registro de usuarios mediante un formulario que incluya campos como nombre y contraseña.
- El sistema debe permitir la recuperación de contraseña vía correo electrónico, enviando un enlace para restablecerla.

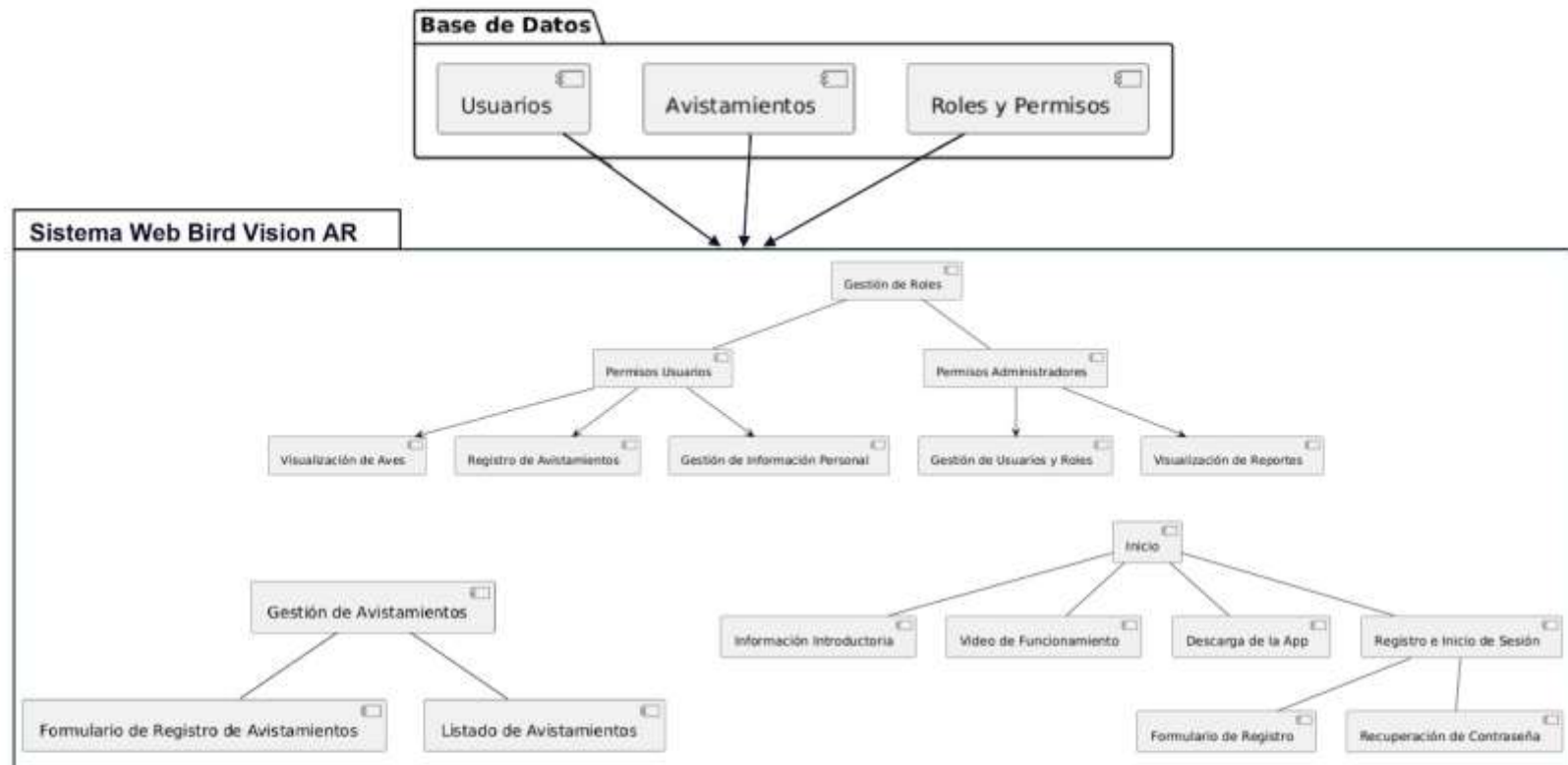
### 3) Registro y gestión de avistamientos de aves.

- El sistema debe permitir a los usuarios registrar avistamientos de aves mediante un formulario que incluya información del avistamiento y la opción de subir una imagen del ave avistada.
- El sistema debe mostrar un listado de todos los avistamientos registrados por la comunidad.

### 4) Gestión de roles dentro del sistema.

- El sistema debe definir roles con permisos específicos para los usuarios.
- El rol de usuario debe permitir:
  - Visualizar información sobre aves.
  - Gestionar su información personal.
  - Registrar avistamientos.
  - Visualizar avistamientos registrados en la plataforma.
- El rol de administrador debe permitir:
  - Gestionar usuarios y roles en el sistema.
  - Añadir, editar y eliminar usuarios.
  - Asignar roles y permisos, así como modificar o eliminar roles existentes.
  - Visualizar reportes de interacciones de los usuarios.

## Diagrama de Módulos



## Definición de Roles

- **Producto Owner:** Jorge Rivera.
- **Scrum Master:** Héctor Mora
- **Scrum Team:** Carlos Betancourth – Cristian Martínez.
- **Diseño GUI:** Carlos Betancourth – Cristian Martínez.
- **Analista de software:** Carlos Betancourth – Cristian Martínez.
- **Analista comercial:** Jorge Rivera.
- **Tester:** Carlos Betancourth – Cristian Martínez.
- **Arquitecto de software:** Carlos Betancourth – Cristian Martínez.
- **Team lead:** Carlos Betancourth – Cristian Martínez.
- **Desarrolladores back end:** Carlos Betancourth – Cristian Martínez.
- **Desarrolladores Front End:** Carlos Betancourth – Cristian Martínez.

## Lista de Historias de Usuario

<i>ID</i>	<i>Como...</i>	<i>Necesito...</i>	<i>Para...</i>	<i>Criterios de Aceptación</i>
<b>HU-1</b>	Usuario Administrador	Encontrar información relevante sobre la aplicación y los desarrolladores.	Conocer más sobre la aplicación y descargarla.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ La página de inicio debe mostrar información clara sobre la aplicación, su propósito y características principales.</li> <li>○ Debe incluir una sección con información sobre los desarrolladores y un enlace para descargar la aplicación móvil.</li> </ul>
<b>HU-2</b>	Usuario Administrador	Poder registrarme e iniciar sesión.	Acceder a las funciones de gestión de avistamientos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ La página web debe tener un formulario de registro con nombre, correo electrónico y contraseña.</li> <li>○ Después del registro, el usuario puede iniciar sesión y acceder a la gestión de registros de avistamientos.</li> </ul>
<b>HU-3</b>	Usuario Administrador	Registrar avistamientos de aves en la página web.	Contribuir a la asociación de aviturismo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ La página web debe incluir una sección para registrar avistamientos con detalles como nombre del observador, ubicación y foto del ave.</li> <li>○ Los avistamientos registrados se guardan de forma segura en la base de datos.</li> <li>○ Los usuarios autorizados pueden gestionar estos registros (editar, eliminar, ver).</li> </ul>
<b>HU-4</b>	Administrador	Administrar los permisos de acceso a la página web.	Controlar quién puede gestionar registros de avistamientos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ El administrador debe tener acceso a una interfaz para asignar roles y permisos.</li> </ul>

- Puede otorgar permisos para ver, editar o gestionar los registros de avistamientos según el rol del usuario.

## Product Backlog

<i><b>Id</b></i>	<i><b>Como un...</b></i>	<i><b>Necesito...</b></i>	<i><b>Para...</b></i>	<i><b>Prioridad</b></i>	<i><b>Sprint</b></i>	<i><b>Estado</b></i>
<i><b>HU-1</b></i>	Usuario Administrador	Encontrar información relevante sobre la aplicación y los desarrolladores.	Conocer más sobre la aplicación y descargarla.	Bajo	4	Para Ser Iniciada
<i><b>HU-2</b></i>	Usuario Administrador	Poder registrarme e iniciar sesión.	Acceder a las funciones de gestión de avistamientos.	Alta	1	Para Ser Iniciada
<i><b>HU-3</b></i>	Usuario Administrador	Registrar avistamientos de aves en la página web.	Contribuir a la asociación de aviturismo.	Alta	2	Para Ser Iniciada
<i><b>HU-4</b></i>	Administrador	Administrar los permisos de acceso a la página web.	Controlar quién puede gestionar registros de avistamientos.	Medio	3	Para Ser Iniciada

## Programación de Sprint

Sprint 1		Sprint 2		Sprint 3		Sprint 4	
Fecha inicio	Fecha fin	Fecha inicio	Fecha fin	Fecha inicio	Fecha fin	Fecha inicio	Fecha fin
01/03/2024	26/04/2024	27/04/2024	21/06/2024	22/06/2024	16/08/2024	17/08/2024	13/10/2024



## Sprint 1

### Sprint Backlog

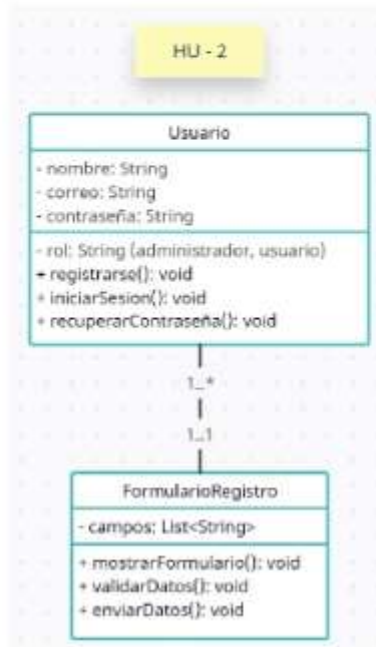
<i>Id</i>	<i>Como un...</i>	<i>Necesito...</i>	<i>Para...</i>	<i>Prioridad</i>	<i>Sprint</i>	<i>Estado</i>
<i>HU-2</i>	Usuario Administrador	Poder registrarme e iniciar sesión.	Acceder a las funciones de gestión de avistamientos.	Alta	1	Para Ser Iniciada



## Historias de Usuario

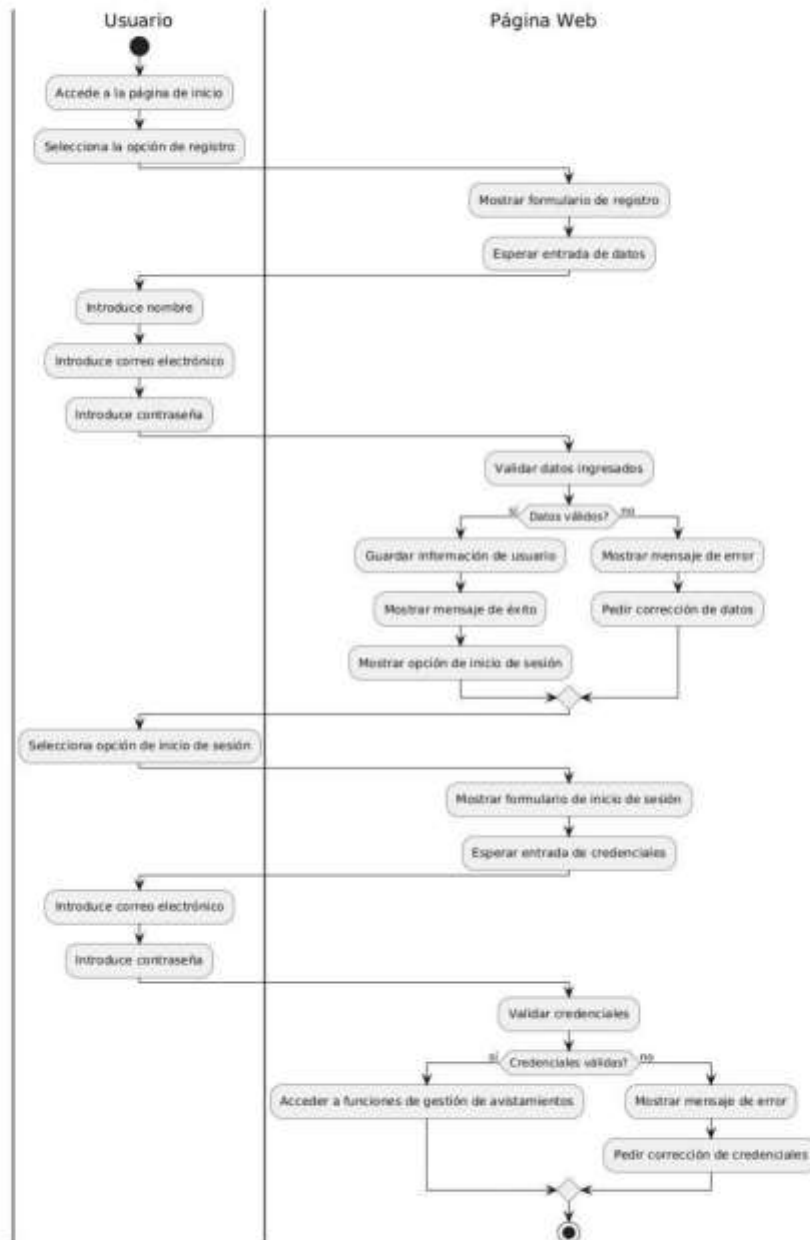
<b>Código:</b>	HU-2	<b>Prioridad:</b>	Alta	<b>Duración:</b>	
<b>Título:</b>	Registro e inicio de sesión en la landig page.				
<b>Historia de usuario</b> HU-2					
<b>Como:</b>	Usuario Administrador				
<b>Necesito:</b>	Poder registrarme e iniciar sesión.				
<b>Para:</b>	Acceder a las funciones de gestión de avistamientos.				
<b>Criterios de aceptación</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>o La página web debe tener un formulario de registro con nombre, correo electrónico y contraseña.</li> <li>o Después del registro, el usuario puede iniciar sesión y acceder a la gestión de registros de avistamientos.</li> </ul>					
<b>Dado:</b>	Que el usuario accede a la página de inicio.				
<b>Cuando:</b>	Selecciona la opción de registro.				
<b>Entonces:</b>	Se muestra el formulario de registro.				
<b>Maquetado</b>					
Pantalla de registro que muestra un formulario de registro.					
					
Pantalla de inicio de sesión para que los usuarios accedan al sistema					
					

## Diagrama de clases



## Diagrama de actividades

HU - 2



## Incremento - Implementación de Historias de Usuario

En este sprint, se desarrolló la historia de usuario HU-2. La HU-2 permite a los usuarios registrarse e iniciar sesión mediante un formulario que incluye nombre, correo electrónico y contraseña, lo que le da acceso a la gestión de registros de avistamientos.

### Registro e Inicio de Sesión

Se implementó la funcionalidad para que los administradores puedan:

- Completar un formulario de registro con nombre, correo electrónico y contraseña.
- Iniciar sesión utilizando el correo electrónico y la contraseña.
- Acceder a la interfaz de gestión de registros de avistamientos tras iniciar sesión.

Las funcionalidades antes mencionadas fueron implementadas con éxito. Estas funcionalidades proporcionan al usuario una experiencia intuitiva y organizada para acceder al sistema.

## Sprint Review

### Debilidades

- Al implementar el sistema de registro e inicio de sesión, el equipo identificó vulnerabilidades en el manejo de contraseñas, como la falta de encriptación adecuada.

### Fortalezas

- Buena colaboración entre los desarrolladores para lograr una interfaz intuitiva y funcional.

### Oportunidades de mejora

- Mejorar la eficiencia de las consultas a la base de datos y minimizar los tiempos de respuesta para una experiencia de usuario más fluida.

## Product Backlog Actualizado


<i><b>Id</b></i>	<i><b>Como un...</b></i>	<i><b>Necesito...</b></i>	<i><b>Para...</b></i>	<i><b>Prioridad</b></i>	<i><b>Sprint</b></i>	<i><b>Estado</b></i>
<i><b>HU-1</b></i>	Usuario Administrador	Encontrar información relevante sobre la aplicación y los desarrolladores.	Conocer más sobre la aplicación y descargarla.	Bajo	4	Para Ser Iniciada
<i><b>HU-2</b></i>	Usuario Administrador	Poder registrarme e iniciar sesión.	Acceder a las funciones de gestión de avistamientos.	Alta	1	Finalizada
<i><b>HU-3</b></i>	Usuario Administrador	Registrar avistamientos de aves en la página web.	Contribuir a la asociación de aviturismo.	Alta	2	Para Ser Iniciada
<i><b>HU-4</b></i>	Administrador	Administrar los permisos de acceso a la página web.	Controlar quién puede gestionar registros de avistamientos.	Medio	3	Para Ser Iniciada

## Sprint 2

### Sprint Backlog

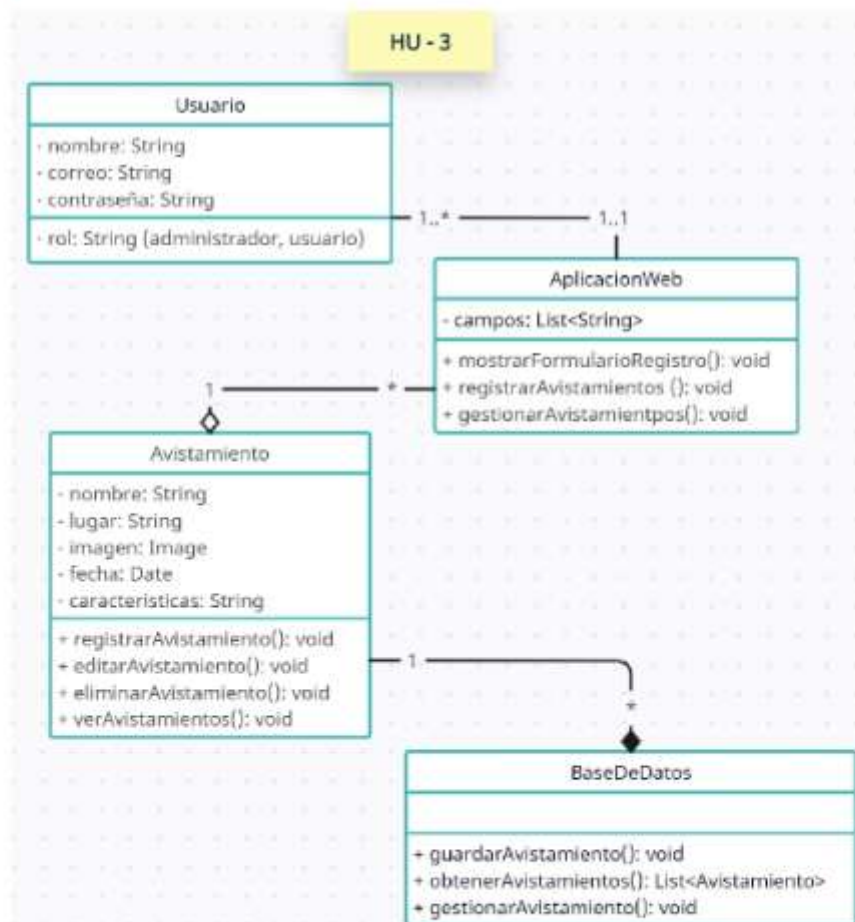
<i>Id</i>	<i>Como un...</i>	<i>Necesito...</i>	<i>Para...</i>	<i>Prioridad</i>	<i>Sprint</i>	<i>Estado</i>
<i>HU-3</i>	Usuario Administrador	Registrar avistamientos de aves en la página web.	Contribuir a la asociación de aviturismo.	Alta	2	Para Ser Iniciada

## Historias de Usuario

<b>Código:</b>	HU-3	<b>Prioridad:</b>	Alta	<b>Duración:</b>	
<b>Título:</b>	Registro y gestión de avistamientos de aves				
<b>Historia de usuario</b> HU-3					
<b>Como:</b>	Usuario Administrador				
<b>Necesito:</b>	Registrar avistamientos de aves en la página web.				
<b>Para:</b>	Contribuir a la asociación de aviturismo.				
<b>Criterios de aceptación</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ La página web debe incluir una sección para registrar avistamientos con detalles como nombre del observador, ubicación y foto del ave.</li> <li>○ Los avistamientos registrados se guardan de forma segura en la base de datos.</li> <li>○ Los usuarios autorizados pueden gestionar estos registros (editar, eliminar, ver).</li> </ul>					
<b>Dado:</b>	Que el usuario está registrado y ha iniciado sesión.				
<b>Cuando:</b>	Completa el formulario de registro de avistamientos.				
<b>Entonces:</b>	Se guardan los detalles en la base de datos y se confirma la operación.				
<b>Maquetado</b>					
<p>Se muestran las pantallas para poder registrar avistamientos la primera pantalla es para el usuario donde podrá registrar sus avistamientos y la segunda para el administrador donde podrá gestionar los registros y la tercera muestra una pantalla para poder registrar un avistamiento.</p>					
					



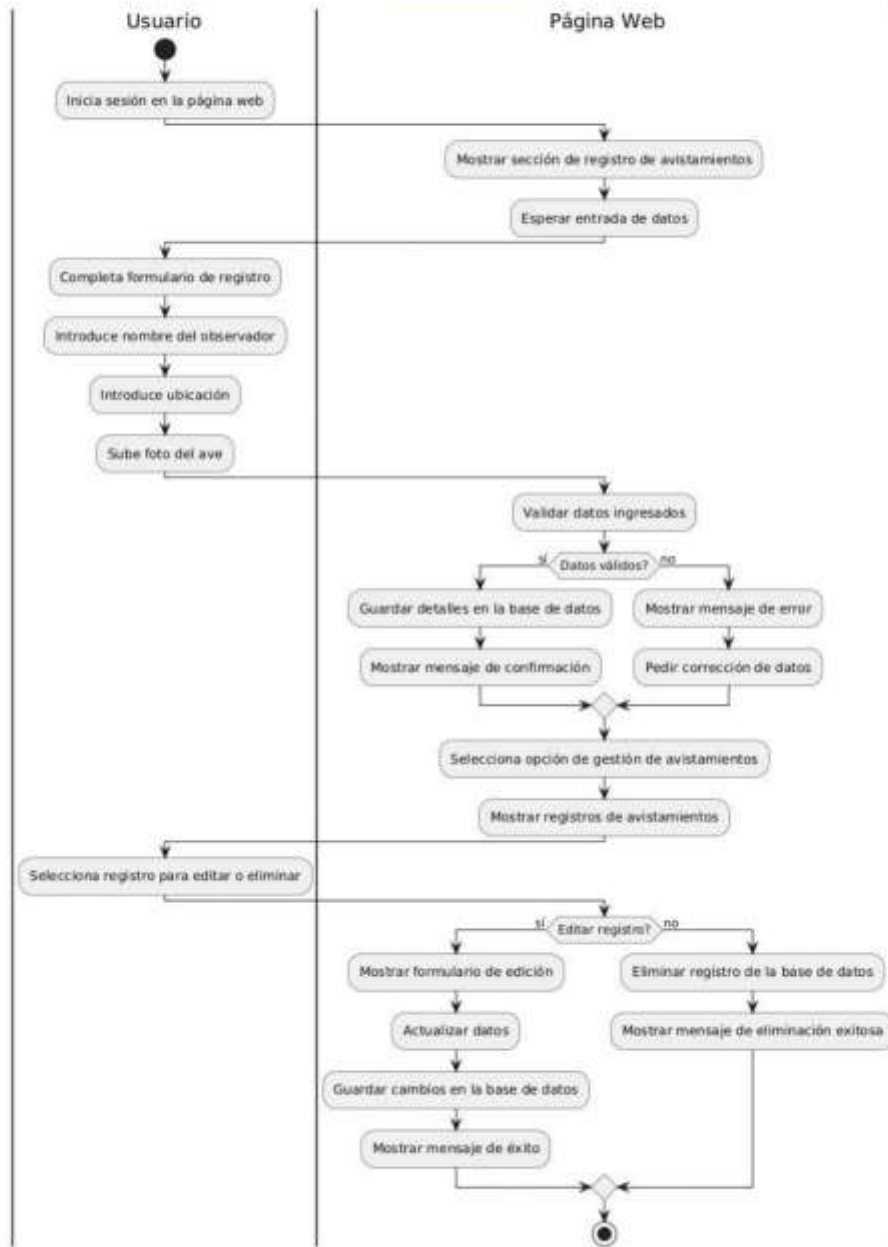
## Diagrama de clases





## Diagrama de actividades

HU - 3



## Incremento - Implementación de Historias de Usuario

En este sprint, se desarrolló la historia de usuario HU-3. La HU-3 permite a los usuarios registrar avistamientos de aves en la página web, contribuyendo así a la asociación de Aviyaku.

### Registro de avistamientos de aves y gestionar información

- Se implementó la funcionalidad para que los usuarios puedan:
- Completar un formulario para registrar avistamientos, incluyendo nombre del observador, ubicación y foto del ave.
- Almacenar de forma segura los avistamientos en la base de datos.
- Gestionar los registros (editar, eliminar, ver) según las autorizaciones.



Las funcionalidades para el registro de avistamientos fueron implementadas y probadas con éxito.

---

## Sprint Review

### Debilidades

- La integración con la base de datos presentó algunos problemas técnicos, lo que provocó retrasos en la funcionalidad de registro de avistamientos.
- Falta de claridad inicial en los requerimientos para el diseño del formulario de avistamientos.

### Fortalezas

- El equipo fue capaz de resolver rápidamente los problemas de base de datos, lo que permitió seguir avanzando.

### Oportunidades de mejora

- Revisar los requisitos técnicos con más detalle al comienzo del sprint para evitar problemas de integración.

## Product Backlog Actualizado

<i><b>Id</b></i>	<i><b>Como un...</b></i>	<i><b>Necesito...</b></i>	<i><b>Para...</b></i>	<i><b>Prioridad</b></i>	<i><b>Sprint</b></i>	<i><b>Estado</b></i>
<b>HU-1</b>	Usuario Administrador	Encontrar información relevante sobre la aplicación y los desarrolladores.	Conocer más sobre la aplicación y descargarla.	Bajo	4	Para Ser Iniciada
<b>HU-2</b>	Usuario Administrador	Poder registrarme e iniciar sesión.	Acceder a las funciones de gestión de avistamientos.	Alta	1	Finalizada
<b>HU-3</b>	Usuario Administrador	Registrar avistamientos de aves en la página web.	Contribuir a la asociación de aviturismo.	Alta	2	Finalizada
<b>HU-4</b>	Administrador	Administrar los permisos de acceso a la página web.	Controlar quién puede gestionar registros de avistamientos.	Medio	3	Para Ser Iniciada

## Sprint 3

### Sprint Backlog

<i><b>Id</b></i>	<i><b>Como un...</b></i>	<i><b>Necesito...</b></i>	<i><b>Para...</b></i>	<i><b>Prioridad</b></i>	<i><b>Sprint</b></i>	<i><b>Estado</b></i>
<b>HU-4</b>	Administrador	Administrar los permisos de acceso a la página web.	Controlar quién puede gestionar registros de avistamientos.	Medio	4	Para Ser Iniciada

## Historias de Usuario

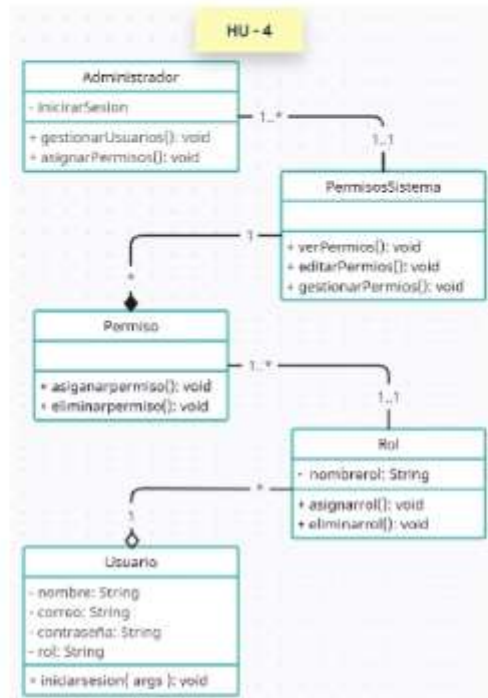
<b>Código:</b>	HU-4	<b>Prioridad:</b>	Medio	<b>Duración:</b>	
<b>Título:</b>	Administración de permisos				
<b>Historia de usuario</b> HU-4					
<b>Como:</b>	Administrador				
<b>Necesito:</b>	Administrar los permisos de acceso a la página web.				
<b>Para:</b>	Controlar quién puede gestionar registros de avistamientos.				
<b>Criterios de aceptación</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ El administrador debe tener acceso a una interfaz para asignar roles y permisos.</li> <li>○ Puede otorgar permisos para ver, editar o gestionar los registros de avistamientos según el rol del usuario.</li> </ul>					
<b>Dado:</b>	Que el administrador ha iniciado sesión.				
<b>Cuando:</b>	Accede a la sección de administración de usuarios.				
<b>Entonces:</b>	Se muestran las opciones para gestionar los permisos de acceso de los usuarios.				

### Maquetado

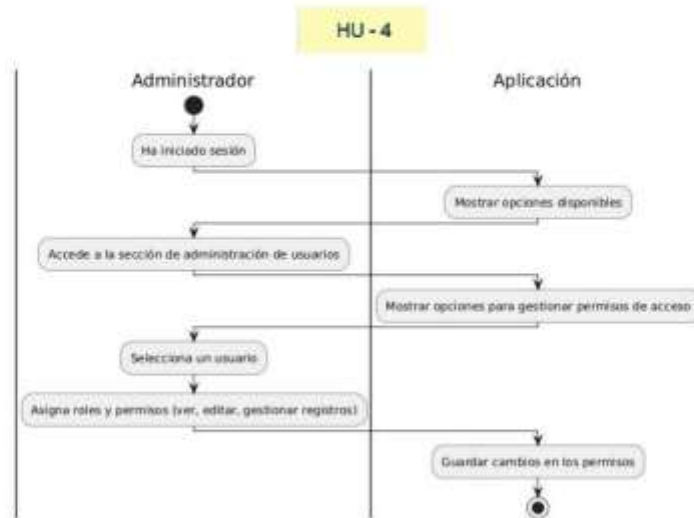
Interfaz donde el administrador puede asignar roles y permisos, con opciones para otorgar acceso a diferentes funciones relacionadas con los registros de avistamientos.



## Diagrama de clases



## Diagrama de actividades



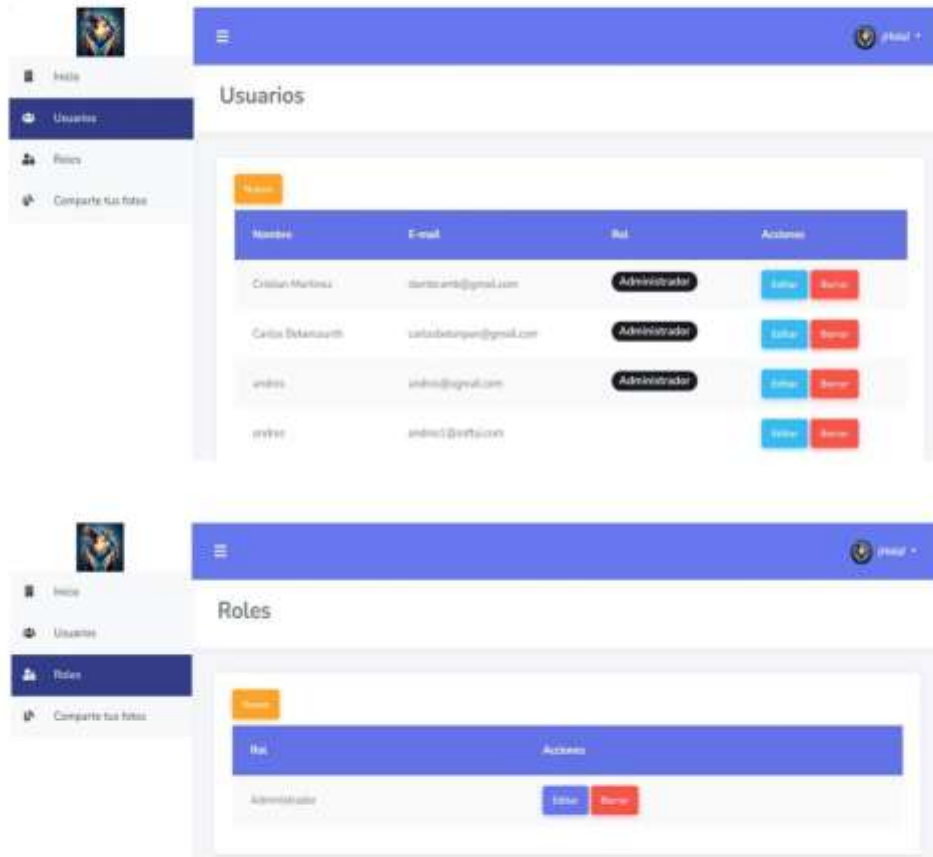
## Incremento - Implementación de Historias de Usuario

En este sprint, se desarrolló la historia de usuario HU-4. La HU-4 permite administrar los permisos de acceso en la página web.

### Administración de permisos

Se implementó la funcionalidad que permite al administrador:

- Acceder a una interfaz para asignar roles y permisos.
- Controlar quién puede gestionar registros de avistamientos según el rol del usuario.



Las funcionalidades para administrar permisos fueron implementadas y probadas con éxito.



---

## Sprint Review

### Debilidades

- Hubo Durante el desarrollo de la funcionalidad de asignación de permisos, el equipo tuvo dificultades para implementar un sistema flexible que permitiera asignar roles personalizados sin afectar el rendimiento de la página.

### Fortalezas

- A pesar de las dificultades, se logró implementar un control de permisos detallado que permite a los administradores diferenciar claramente los niveles de acceso entre usuarios y gestionar quién puede ver, editar o eliminar registros.

### Oportunidades de mejora

- Realizar más pruebas de flujo de trabajo para asegurarse de que los permisos se asignen correctamente y que no haya conflictos o errores en los accesos permitidos a los usuarios.

## Product Backlog Actualizado


<i>Id</i>	<i>Como un...</i>	<i>Necesito...</i>	<i>Para...</i>	<i>Prioridad</i>	<i>Sprint</i>	<i>Estado</i>
<b>HU-1</b>	Usuario Administrador	Encontrar información relevante sobre la aplicación y los desarrolladores.	Conocer más sobre la aplicación y descargarla.	Bajo	4	Para Ser Iniciada
<b>HU-2</b>	Usuario Administrador	Poder registrarme e iniciar sesión.	Acceder a las funciones de gestión de avistamientos.	Alta	1	Finalizada
<b>HU-3</b>	Usuario Administrador	Registrar avistamientos de aves en la página web.	Contribuir a la asociación de aviturismo.	Alta	2	Finalizada
<b>HU-4</b>	Administrador	Administrar los permisos de acceso a la página web.	Controlar quién puede gestionar registros de avistamientos.	Medio	3	Finalizada

## Sprint 4

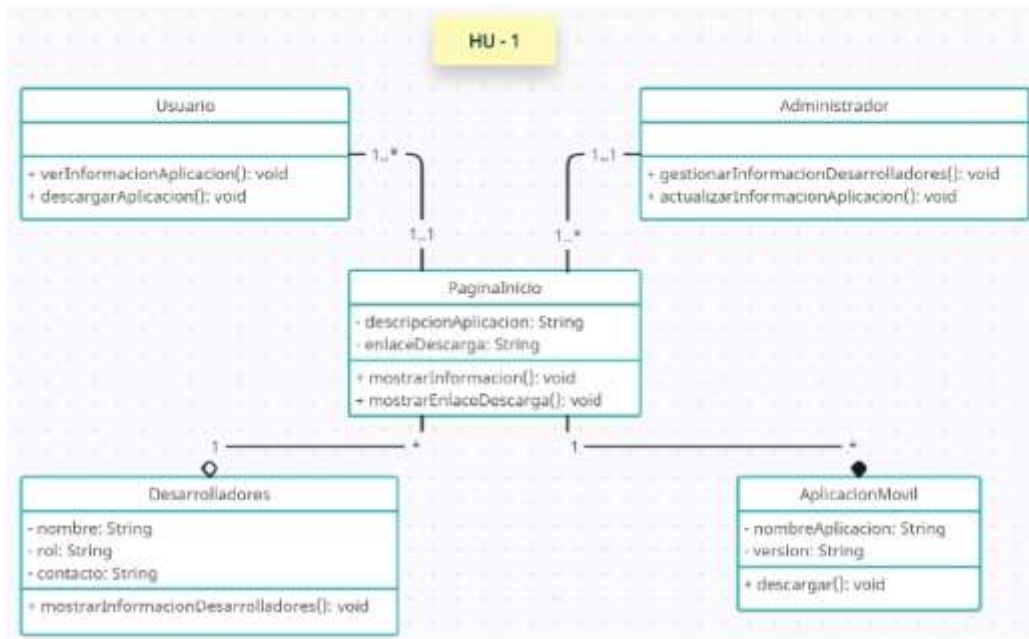
### Sprint Backlog

<i>Id</i>	<i>Como un...</i>	<i>Necesito...</i>	<i>Para...</i>	<i>Prioridad</i>	<i>Sprint</i>	<i>Estado</i>
<i>HU-1</i>	Usuario	Acceder a información sobre los creadores de la aplicación.	Conocer más sobre los aliados y desarrolladores.	Bajo	4	Para Ser Iniciada

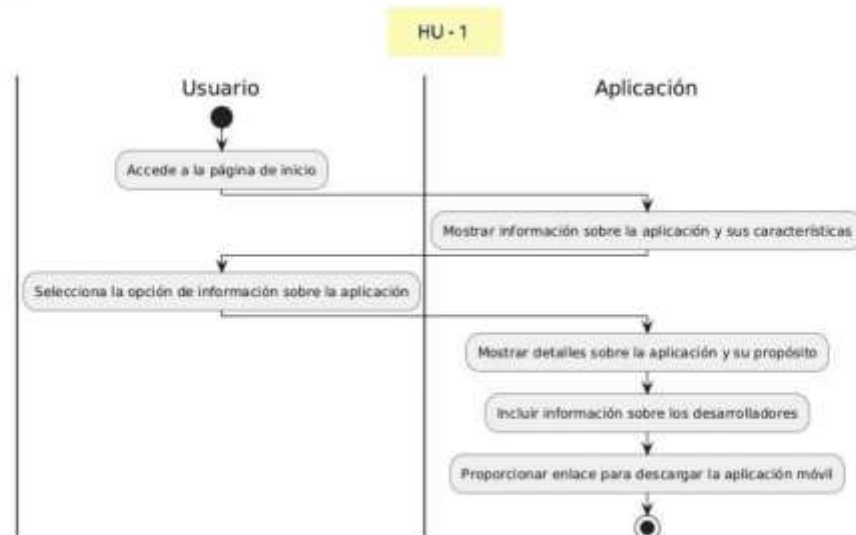
## Historias de Usuario

<b>Código:</b>	HU-1	<b>Prioridad:</b>	Bajo	<b>Duración:</b>	
<b>Título:</b>	Información inicial en la landig page.				
<b>Historia de usuario</b> HU-1					
<b>Como:</b>	Usuario Administrador				
<b>Necesito:</b>	Encontrar información relevante sobre la aplicación y los desarrolladores.				
<b>Para:</b>	Conocer más sobre la aplicación y descargarla.				
<b>Criterios de aceptación</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>o La página de inicio debe mostrar información clara sobre la aplicación, su propósito y características principales.</li> <li>o Debe incluir una sección con información sobre los desarrolladores y un enlace para descargar la aplicación móvil.</li> </ul>					
<b>Dado:</b>	Que el usuario accede a la página de inicio.				
<b>Cuando:</b>	Selecciona la opción de información sobre la aplicación.				
<b>Entonces:</b>	Se muestra la información detallada sobre los desarrolladores y colaboradores.				
<b>Maquetado</b>					
<p>La página de inicio presenta un resumen claro sobre la aplicación, su propósito y características principales. También incluye información sobre los desarrolladores y un enlace para descargar la aplicación móvil.</p>					
					

## Diagrama de clases



## Diagrama de actividades



## Incremento - Implementación de Historias de Usuario

En este sprint, se desarrolló la historia de usuario HU-1. La HU-1 proporciona información clara sobre la aplicación y los desarrolladores.

### Información sobre la aplicación

Se implementó la funcionalidad que proporciona:

- Información clara sobre la aplicación, su propósito y características en la página de inicio.
- Detalles sobre los desarrolladores y un enlace para descargar la aplicación.



### Acerca de nuestra aplicación

Nuestra aplicación de realidad aumentada es una herramienta educativa y de entretenimiento, creada para sumergirte de manera interactiva y envolvente en el maravilloso mundo de las aves. Desde explorar diferentes especies hasta experimentar la belleza de las aves en tu entorno real, nuestra aplicación ofrece una experiencia única que cautivará tanto a aficionados como a expertos en ornitología.

## ¿Cómo funciona la aplicación?

- 1 Explora las especies**

Alia la aplicación y explora los diversos espacios de aves organizadas en categorías como aves comunes, quilladas o poco visibles, en peligro o amenazadas, y migratorias. Esta clasificación te permite aprender sobre una amplia variedad de aves, desde las más fáciles de observar hasta aquellas en riesgo de extinción, y descubrir sus características únicas, hábitos y comportamientos.
- 2 Elige una especie**

Selecciona la especie de ave que te interesa aprender más. Lee su descripción detallada que incluye información sobre su hábitat natural, comportamiento, dieta y más.
- 3 Experimenta la realidad aumentada**

Una vez que hayas seleccionado una especie, activa la función de realidad aumentada. Apunta tu dispositivo hacia el área designada y espera a que la aplicación detecte una superficie adecuada.
- 4 Observa y interactúa**

¡Prepárate para asombrar! Observa cómo el ave elegida cobra vida en tu entorno a través de la realidad aumentada. Puedes verlo desde diferentes ángulos, acercarte para ver detalles y capturar imágenes impresionantes.
- 5 Aprende y disfruta**

Nuestros interactivos son el ave en realidad aumentada, aprovéchanlos para aprender más sobre ella. La aplicación proporciona información adicional sobre su comportamiento, hábitat y otras características únicas.
- 6 Comparte tu experiencia**

¿Te encontraste con un ave fascinante? ¡Comparte tu experiencia con amigos y familiares! Utiliza la función de compartir para enviar imágenes de tus encuentros con las aves en realidad aumentada.



## ¡Descarga nuestra aplicación hoy!

No necesitas más tiempo y dinero si la emocionante aventura de explorar el mundo de las aves con nuestra aplicación de realidad aumentada. Descúbrela, aprende y disfruta de la belleza de las aves desde la comodidad de tu hogar. ¡Descarga ahora y comienza tu viaje hacia el fascinante reino de las aves!



---

Las funcionalidades para obtener información sobre la aplicación fueron implementadas y probadas con éxito.

## **Sprint Review**

### **Debilidades**

- Hubo Se observó que la landing page carecía de elementos interactivos que atrajeran más la atención del usuario, como animaciones o videos explicativos.

### **Fortalezas**

- El La landing page logró transmitir de manera efectiva el propósito principal de la aplicación y sus características, proporcionando a los usuarios una idea clara de su funcionalidad.

### **Oportunidades de mejora**

- Agregar más detalles sobre las características y beneficios de la aplicación para que los usuarios comprendan mejor cómo pueden interactuar con ella.



## Product Backlog Actualizado

<i><b>Id</b></i>	<i><b>Como un...</b></i>	<i><b>Necesito...</b></i>	<i><b>Para...</b></i>	<i><b>Prioridad</b></i>	<i><b>Sprint</b></i>	<i><b>Estado</b></i>
<b>HU-1</b>	Usuario Administrador	Encontrar información relevante sobre la aplicación y los desarrolladores.	Conocer más sobre la aplicación y descargarla.	Bajo	4	Finalizada
<b>HU-2</b>	Usuario Administrador	Poder registrarme e iniciar sesión.	Acceder a las funciones de gestión de avistamientos.	Alta	1	Finalizada
<b>HU-3</b>	Usuario Administrador	Registrar avistamientos de aves en la página web.	Contribuir a la asociación de aviturismo.	Alta	2	Finalizada
<b>HU-4</b>	Administrador	Administrar los permisos de acceso a la página web.	Controlar quién puede gestionar registros de avistamientos.	Medio	3	Finalizada

*Anexo R. Ficha de catalogación: Página Web*

## FICHA DE CATALOGACIÓN PAGINA WEB



## BIRD VISION AR WEB

Realidad aumentada como herramienta para potenciar el aviturismo local con un enfoque integral para la conservación y educación ambiental en Consacá – Nariño

**Universidad CESMAG**

Ingeniería de sistemas

**Autores:**

Carlos Alberto Betancourth Pantoja

Cristian Andrés Martínez Botina

Jorge Albeiro Rivera Rosero

Héctor Andrés Mora Paz



# FICHA DE CATALOGACIÓN

## TABLA DE CONTENIDO

1. DATOS GENERALES.....	3
1.1 Nombre del proyecto general.....	3
1.2 Título del software.....	3
1.3 Tipo de producción software.....	3
1.4 Autores.....	3
1.5 Categoría del software.....	3
1.6 Tecnología de despliegue.....	4
1.6.1. Hardware.....	4
1.6.2. Software.....	4
1.7 Tecnología usada en el desarrollo.....	4
1.7.1. Sistema de desarrollo.....	4
1.7.2. Lenguaje de programación.....	4
1.8 Documentos adjuntos.....	5
2. INFORMACIÓN DEL SOFTWARE.....	5
2.1 Robustez.....	5
2.2 Extensibilidad.....	5
2.3 Desempeño.....	5
2.5 Integridad.....	6
2.9 Documentación.....	6

## **1. DATOS GENERALES**

En esta sección se presentan los elementos generales de la página web como complemento de la aplicación móvil Bird Visión AR.

### **1.1 Nombre del proyecto general.**

Realidad aumentada como herramienta para potenciar el aviturismo local con un enfoque integral para la conservación y educación ambiental en Consacá – Nariño

### **1.2 Título del software.**

Web Page - Bird Vision AR

### **1.3 Tipo de producción software.**

Producción Tecnológica.

### **1.4 Autores.**

Carlos Alberto Betancourth Pantoja

Cristian Andrés Martínez Botina

Jorge Albeiro Rivera Rosero

Héctor Andrés Mora Paz

Universidad CESMAG

Facultad de Ingeniería

Programa de Ingeniería de Sistemas

Grupo de Investigación Tecnofilia

### **1.5 Categoría del software.**

Aplicación Web.

## **1.6 Tecnología de despliegue.**

Para la ejecución del software WEB PAGE - BIRD VISION AR, se requiere elementos de despliegue orientados a la web los cuales son:

### **1.6.1. Hardware.**

- **Memoria RAM:** Mínimo 4 GB.
- **Almacenamiento:** Mínimo 2 GB de espacio libre.

### **1.6.2. Software.**

- **Sistema Operativo del Servidor:** Windows Server.
- **Servidor Web:** Apache 2.4 (incluido en XAMPP).
- **Base de Datos:** MySQL 8.0 o superior.

## **1.7 Tecnología usada en el desarrollo.**

Para el desarrollo del software se utilizaron las siguientes herramientas:

### **1.7.1. Sistema de desarrollo.**

- **Editor de código fuente:** Visual Studio Code (versión recomendada: 1.70 o superior).
- **Framework:** Laravel (versión recomendada: 8.x o superior).
- **Navegador:** Firefox (última versión estable), Microsoft Edge (última versión estable) y Chrome (última versión estable).
- **Motor de base de datos:** MySQL 8.0 o superior (incluido en XAMPP)
- **Gestor de base de datos:** phpMyAdmin

### **1.7.2. Lenguaje de programación.**

- **PHP:** Versión 7.4 o superior.
- HTML/CSS.
- JavaScript

### **1.8 Documentos adjuntos.**

- Documento técnico de requisitos
- Manual de usuario
- Manual de instalación
- Código fuente

## **2. INFORMACIÓN DEL SOFTWARE**

### **2.1 Robustez.**

El software implementa un control de usuarios mediante un sistema de inicio de sesión para administradores y usuarios, lo que garantiza la seguridad en el acceso a la aplicación. Se utiliza una encriptación CSRF para proteger los datos sensibles al completar formularios, así como un control de errores mediante notificaciones, asegurando la estabilidad en la ejecución al navegar por todos los módulos que ofrece la página.

### **2.2 Extensibilidad.**

La estructura del software incluye documentación clara y concisa sobre el problema que se busca resolver, facilitando la comprensión del proyecto. Esta documentación, junto con las buenas prácticas y pruebas piloto realizadas por profesionales, permite la adaptación de los módulos tanto para su ampliación como reducción, haciendo que la aplicación sea escalable en su usabilidad.

### **2.3 Desempeño.**

El desempeño del software es óptimo, ya que todos los módulos son intuitivos y fáciles de usar para cualquier persona. La información clara y explicativa que acompaña a cada funcionalidad facilita la interacción y efectividad al registrar y explorar aves.

### **2.4 Usabilidad.**

El software se caracteriza por tener un diseño atractivo y una interfaz sencilla, con colores llamativos que mejoran la experiencia del usuario. Se han implementado eventos principales



del mouse y del teclado, así como una gran cantidad de ayudas y tutoriales, que hacen su manejo más cómodo, intuitivo y didáctico.

#### **2.5 Integridad.**

El software garantiza la integridad de los datos proporcionados por los usuarios, asegurando que estos sean confiables y seguros. Se realiza un proceso de validación y verificación de la información antes de que sea publicada y visible en la plataforma, garantizando que los datos sobre avistamientos y registros de aves sean precisos y estén protegidos, contribuyendo a la confiabilidad del sistema.

#### **2.6 Portabilidad.**

Dado que el software está basado en la web, puede ejecutarse en cualquier dispositivo a través de navegadores web compatibles. Su diseño responsivo asegura que la funcionalidad se mantenga en dispositivos móviles, permitiendo a los usuarios acceder a la aplicación sin inconvenientes.

#### **2.7 Compatibilidad.**

El código es compatible con cualquier navegador que soporte HTML5, CSS, JavaScript y PHP, garantizando su usabilidad tanto con mouse como con teclado. Esto permite un acceso fácil y eficiente a la aplicación en diferentes plataformas.

#### **2.8 Mantenimiento.**

El grupo de investigación brinda soporte y mantenimiento a el software mediante políticas de actualización y mejora continua. Dado que se trata de un proyecto de investigación, se contempla la posibilidad de ajustes futuros que aseguren la sostenibilidad del producto.

#### **2.9 Documentación.**

El software está documentada a través de su Documento Técnico de Requisitos, Manual de Usuario, Manual de Instalación y un video demostrativo de las funcionalidades de la aplicación, junto con el código fuente para su despliegue.

Anexo S. Manual de usuario: Página Web





# MANUAL DE USUARIO

## TABLA DE CONTENIDO

<i>INTRODUCCIÓN</i> .....	4
<i>1. ACCESO A LA PLATAFORMA</i> .....	5
<i>1.1 Página principal</i> .....	5
<i>1.2 Interfaz acerca de la app</i> .....	6
<i>1.3 Interfaz descargar aplicación</i> .....	7
<i>2. ACCESO Y REGISTRO DE NUEVOS USUARIOS</i> .....	8
<i>3. FUNCIONES DEL ADMINISTRADOR</i> .....	2
<i>4. FUNCIONES DEL USUARIO REGULAR</i> .....	4

## TABLA DE FIGURAS

<i>Figura. 1 Interfaz página principal.....</i>	<i>5</i>
<i>Figura. 2 Interfaz acerca de la app.....</i>	<i>6</i>
<i>Figura. 3 Interfaz descargar aplicación.....</i>	<i>7</i>
<i>Figura. 4 Acceso a la plataforma.....</i>	<i>8</i>
<i>Figura. 5 Interfaz de registro.....</i>	<i>8</i>
<i>Figura. 6 Interfaz de registro.....</i>	<i>8</i>
<i>Figura. 7 Interfaz administrador.....</i>	<i>2</i>
<i>Figura. 8 Interfaz administrador botón inicio.....</i>	<i>2</i>
<i>Figura. 9 Interfaz administrador botón usuarios.....</i>	<i>2</i>
<i>Figura. 10 Interfaz administrador botón roles.....</i>	<i>3</i>
<i>Figura. 11 Interfaz administrador botón compartir tus fotos.....</i>	<i>3</i>
<i>Figura. 12 Interfaz usuario.....</i>	<i>4</i>
<i>Figura. 13 Interfaz usuario botón inicio.....</i>	<i>5</i>
<i>Figura. 14 Interfaz usuario botón comparte tus fotos.....</i>	<i>5</i>
<i>Figura. 15 Interfaz usuario nueva foto.....</i>	<i>6</i>
<i>Figura. 16 Interfaz usuario imagen guardada.....</i>	<i>6</i>

## **INTRODUCCIÓN**

En este anexo, se presenta el manual de usuario de la landing page de BirdVision AR, una plataforma web diseñada para complementar nuestra aplicación móvil de realidad aumentada (AR). En esta página, los usuarios podrán obtener información detallada sobre la aplicación, descargar el instalador y contribuir con fotografías de aves para apoyar la conservación de especies en colaboración con la asociación ambiental Aviyaku.

## 1. ACCESO A LA PLATAFORMA

### 1.1 Página principal

Al ingresar a la página principal, encontrarás la siguiente estructura (Ilustración 1):

- 1) Inicio: Redirige a la sección de información general sobre la plataforma y el proyecto de realidad aumentada para la conservación de aves (Página principal).
- 2) Acerca de la App: Proporciona detalles sobre las funcionalidades de la aplicación móvil, cómo utilizarla, y el propósito de la realidad aumentada en la promoción del aviturismo y la conservación.
- 3) Descargar Aplicación: Botón que permite descargar el archivo APK de la aplicación móvil directamente a tu dispositivo.
- 4) Acceder: Iniciar sesión si ya tienes una cuenta.
- 5) Registrarse: Crear una cuenta en la plataforma web.
- 6) Video Tutorial: Este botón permite acceder a un video tutorial que explica cómo utilizar la aplicación.



Figura. 1 Interfaz Página Principal

## 1.2 Interfaz acerca de la app

Al seleccionar el botón (Acerca de la App) nos desplazara a una sección donde se explican las principales funcionalidades de la aplicación. Ver (Ilustración 2).

### Acerca de nuestra aplicación

Nuestra aplicación de realidad aumentada es una herramienta educativa y de entretenimiento, creada para sumergirte de manera interactiva y envolvente en el maravilloso mundo de las aves. Desde explorar diferentes especies hasta experimentar la belleza de las aves en tu entorno real, nuestra aplicación ofrece una experiencia única que cautivará tanto a aficionados como a expertos en avifauna.

### ¿Cómo funciona la aplicación?



Figura. 2 Interfaz acerca de la App

### 1.3 Interfaz descargar aplicación

Luego de seleccionar el botón Descargar Aplicación, este nos desplazara a una sección donde encontraras el botón para descargar el archivo APK de la aplicación directamente en tu dispositivo. Ver (Ilustración 3).



Botón que te redireccionara a Google Drive para descargar la aplicación Bird Vision AR

Figura. 3 Interfaz descargar aplicación

## 2. ACCESO Y REGISTRO DE NUEVOS USUARIOS

En la parte superior derecha de la página principal, encontrarás los botones de Acceder y Registrarse. Ver (Ilustración 4).

- 1) Acceder: Te permite iniciar sesión si ya tienes una cuenta registrada.
- 2) Registrarse: Te permite crear una cuenta nueva llenando el formulario correspondiente.

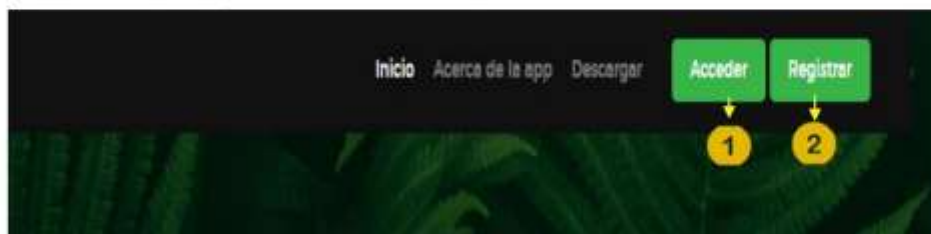


Figura. 4 Acceso a la plataforma

Si es la primera vez, que accedemos a la plataforma y no tenemos una cuenta, Debes registrarte (Ilustración 5) en la aplicación desde la opción "Registrarse", si ya tenemos una cuenta solo basta ingresar el correo y la contraseña. (Ilustración 6).



Figura. 5 Interfaz de registro



Figura. 6 Interfaz de registro



Una vez que hayas accedido con tus credenciales, dependiendo del rol (Administrador o Usuario Regular), tendrás acceso a diferentes secciones en la misma página.

### 3. FUNCIONES DEL ADMINISTRADOR

Al ingresar como el rol administrador te encontraras con la siguiente interfaz que contiene un panel con las funciones que puede realizar el administrador y otro para gestionar el perfil. (Ilustración 7).



Figura. 7 Interfaz administrador

- 1) **Inicio:** Al desplazarte después de seleccionar el botón Inicio, verás un apartado que muestra información sobre el cuidado de las aves. Ver (Ilustración 8).





Figura. 8 Interfaz administrador botón Inicio

2) **Usuarios:** Si eres administrador y te desplazas después de seleccionar Usuarios, aparecerá una sección donde podrás ver una lista de los usuarios registrados en la plataforma. Aquí tendrás opciones como: Ver usuarios registrados, agregar un nuevo usuario, editar roles, eliminar usuarios. Ver (Ilustración 9).

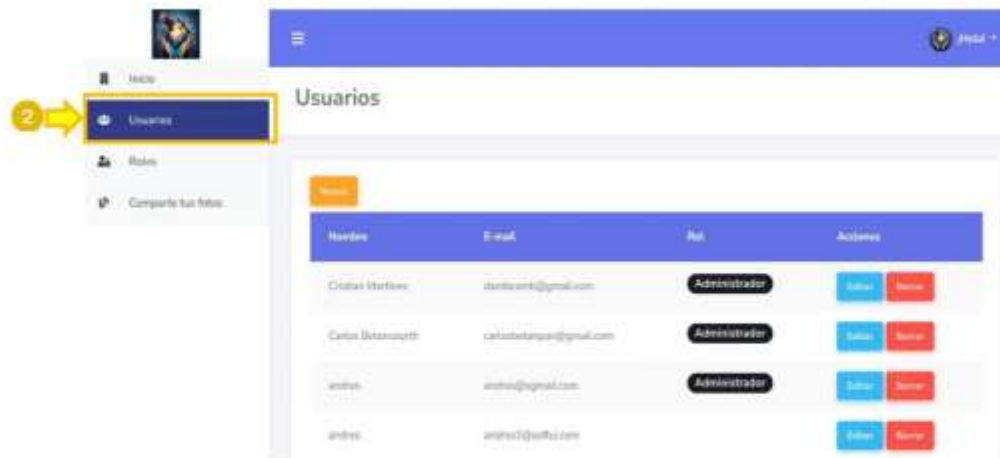


Figura. 9 Interfaz administrador botón usuarios

3) **Roles:** Luego de seleccionar Roles y desplazarte, verás una sección que te permitirá gestionar los roles de la plataforma. Aquí puedes: Crear nuevos roles, editar roles existentes, eliminar roles. Ver (Ilustración 10).



Figura. 10 Interfaz administrador botón roles

4) **Comparte tus fotos:** Al seleccionar el botón Comparte tus fotos y desplazarte, aparecerá un apartado donde el administrador podrá ver las fotos subidas por los usuarios. Desde aquí, el administrador puede: Agregar fotos, Ver las fotos compartidas por los usuarios, eliminar fotos y editarlas si es necesario. Ver (Ilustración 11).



Figura. 11 Interfaz administrador botón compartir tus fotos

#### 4. FUNCIONES DEL USUARIO REGULAR

Al ingresar como el rol de usuario te encontraras con la siguiente interfaz que contiene un panel con las funciones que puede realizar el usuario y otro para gestionar el perfil. (Ilustración 12).



Figura. 12 Interfaz usuario

- 1) **Inicio:** Al desplazarte después de seleccionar el botón Inicio al igual que el rol administrador, verás un apartado que muestra información sobre el cuidado de las aves. Ver (Ilustración 13).



Figura. 13 Interfaz usuario botón Inicio

- 2) **Comparte tus fotos:** Luego de seleccionar el botón **Comparte tus fotos** y desplazarte, los usuarios podrán: Subir fotos de aves para contribuir con la asociación Aviyaku, Ver fotos subidas por otros usuarios. Ver (Ilustración 14).



Figura. 14 Interfaz usuario botón Comparte tus fotos

Al seleccionar la opción (Nuevo) se nos abrirá una ventana la siguiente información que debemos diligenciar junto con la imagen a subir. Ver (Ilustración 15).



Figura. 15 Interfaz usuario Nueva foto

Al guardar la imagen ya nos aparece en nuestra interfaz de comparte tus fotos, en donde podremos ver fotos de más aventuristas que han colaborado y la foto que hemos subido. Ver (Ilustración 16).



Figura. 16 Interfaz usuario imagen guardada

*Anexo T. Manual de instalación: Página Web*

## MANUAL DE INSTALACIÓN PAGINA WEB BIRD VISION AR



### BIRD VISION AR WEB

Realidad aumentada como herramienta para potenciar el aviturismo local con un enfoque integral para la conservación y educación ambiental en Consacá – Nariño

**Universidad CESMAG**

Ingeniería de sistemas

**Autores:**

Carlos Alberto Betancourth Pantoja

Cristian Andrés Martínez Botina

Jorge Albeiro Rivera Rosero

Héctor Andrés Mora Paz



# MANUAL DE INSTALACIÓN

## TABLA DE CONTENIDO

<i>INTRODUCCIÓN</i> .....	4
<i>1. DESCARGA</i> .....	5
<i>1.1 Paso 1: Descarga</i> .....	5
<i>2. PRERREQUISITOS DE INSTALACIÓN</i> .....	5
<i>3. CONFIGURAR XAMPP</i> .....	6
<i>4. EJECUTA XAMPP</i> .....	8
<i>5. CREACIÓN DE LA BASE DE DATOS</i> .....	10
<i>6. ABRIR EL PROYECTO EN VISUAL STUDIO CODE</i> .....	11
<i>7. INSTALACIÓN DE DEPENDENCIAS</i> .....	12
<i>8. MIGRACIÓN DE LA BASE DE DATOS</i> .....	13
<i>9. INICIAR EL SERVIDOR</i> .....	13



## TABLA DE FIGURAS

<i>Figura. 1 Configuración del Módulo Apache en XAMPP</i> .....	6
<i>Figura. 2 Selección del archivo PHP (php.ini)</i> .....	7
<i>Figura. 3 Extensiones comentadas en el archivo PHP (php.ini)</i> .....	7
<i>Figura. 4 Extensiones habilitadas en el archivo PHP (php.ini)</i> .....	7
<i>Figura. 5 Panel de control de XAMPP</i> .....	8
<i>Figura. 6 Iniciar módulos Apache y MySQL en XAMPP</i> .....	9
<i>Figura. 7 Servicios en ejecución</i> .....	9
<i>Figura. 8 Acceso a la sección de Bases de Datos en phpMyAdmin</i> .....	10
<i>Figura. 9 Creación de la base de datos base_proyecto</i> .....	10
<i>Figura. 10 Visualización de la base de datos en el panel izquierdo</i> .....	11
<i>Figura. 11 Inicio de Visual Studio Code</i> .....	11
<i>Figura. 12 Opción para abrir una carpeta en Visual Studio Code</i> .....	12
<i>Figura. 13 Selección del directorio del proyecto</i> .....	12
<i>Figura. 14 Terminal integrada en Visual Studio Code</i> .....	13
<i>Figura. 15 Comandos para la migración de la base de datos</i> .....	13
<i>Figura. 16 Iniciando el servidor en la terminal</i> .....	14
<i>Figura. 17 Página web accesible en el navegador</i> .....	14



## **INTRODUCCIÓN**

Este manual proporciona instrucciones para la instalación de la aplicación web desarrollada con Laravel. Incluye los requisitos previos, la instalación del software necesario, la configuración del entorno y la creación de la base de datos. Seguir estos pasos asegurará que la aplicación funcione correctamente en un entorno local.

## 1. DESCARGA

A continuación, se detallan los pasos necesarios para descargar el proyecto.

### 1.1 Paso 1: Descarga

Puedes descargar el proyecto de dos maneras:

- Escanea el código QR que aparece a continuación para iniciar la descarga automáticamente.



- Haz clic en el siguiente enlace para descargar el proyecto directamente desde tu navegador:  
[https://drive.google.com/drive/folders/1dTbWqnebC9Y7D3WG7UQ\\_mJmNxqm\\_dEpqi](https://drive.google.com/drive/folders/1dTbWqnebC9Y7D3WG7UQ_mJmNxqm_dEpqi)

## 2. PRERREQUISITOS DE INSTALACIÓN

Antes de comenzar la instalación, asegúrate de tener lo siguiente:

- XAMPP instalado en tu equipo.  
Link de descarga: <https://www.apachefriends.org/es/download.html>
- Composer instalado. Visita la página oficial de Composer para la instalación.  
Link: <https://getcomposer.org/>
- Descarga PHP (descarga una versión PHP 8.2 o superior).  
Link: <https://www.php.net/downloads.php>
- Visual Studio Code instalado.  
Link: <https://code.visualstudio.com/download>

### 3. CONFIGURAR XAMPP

- Abre el Panel de Control de XAMPP y selecciona la opción **Config** del módulo de **Apache**. Ver Ilustración 1.



Figura. 1 Configuración del Módulo Apache en XAMPP

- En el menú que aparece, selecciona la opción **PHP (php.ini)**. Ver Ilustración 2.

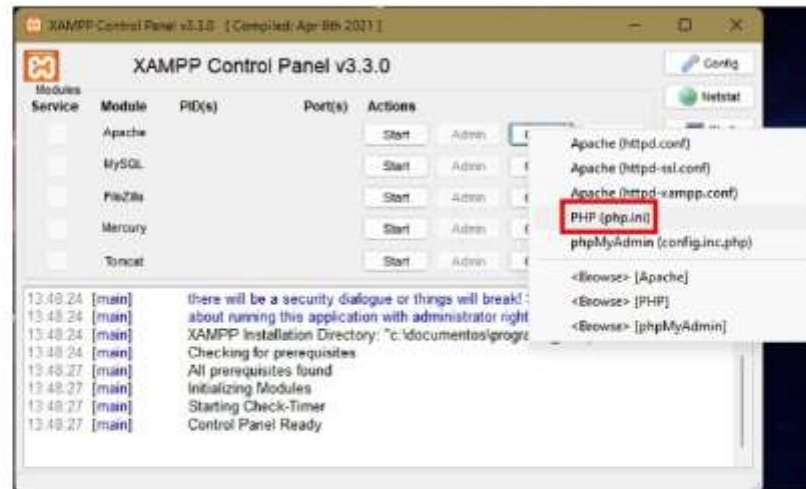


Figura. 2 Selección del archivo PHP (php.ini)

- Dentro del archivo **PHP (php.ini)**, busca las siguientes líneas de extensiones (puedes usar la función de búsqueda del editor con Ctrl + B):

```
extension=pdo_pgsql
extension=pdo_sqlite
extension=pgsql
extension=shmop
```

- Las extensiones estarán comentadas con un punto y coma (;). Ver Ilustración 3.

```
;extension=pdo_pgsql
;extension=pdo_sqlite
;extension=pgsql
;extension=shmop
```

Figura. 3 Extensiones comentadas en el archivo PHP (php.ini)

- Borra el punto y coma (;) al inicio de cada una de las siguientes líneas para habilitarlas. Ver Ilustración 4.

```
extension=pdo_pgsql
extension=pdo_sqlite
extension=pgsql
extension=shmop
```

Figura. 4 Extensiones habilitadas en el archivo PHP (php.ini)

- Guarda los cambios en el archivo **PHP (php.ini)** y cierra el editor.

#### 4. EJECUTA XAMPP

- Abre el panel de control de XAMPP. Ver Ilustración 5.

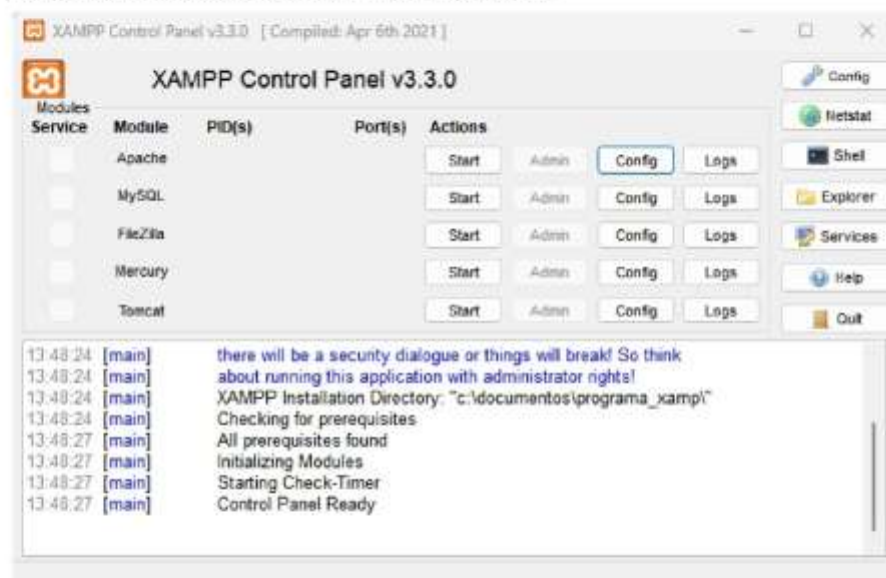


Figura. 5 Panel de control de XAMPP

- Haz clic en el botón **Start** de los módulos **Apache** y **MySQL** para iniciar ambos servicios. Ver Ilustración 6.

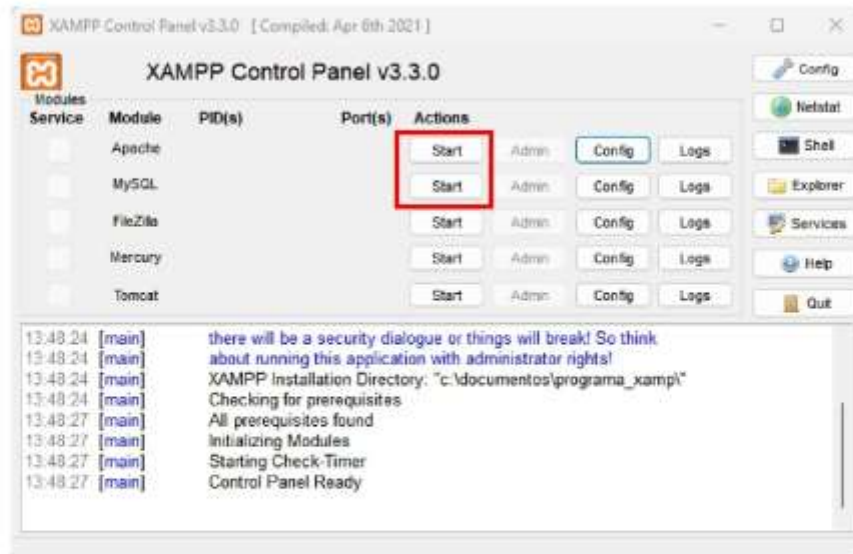


Figura. 6 Iniciar módulos Apache y MySQL en XAMPP

- Asegúrate de que los servicios Apache y MySQL estén en ejecución. Puedes verificarlo al observar que los indicadores de estado cambian a color verde. Ver Ilustración 7.

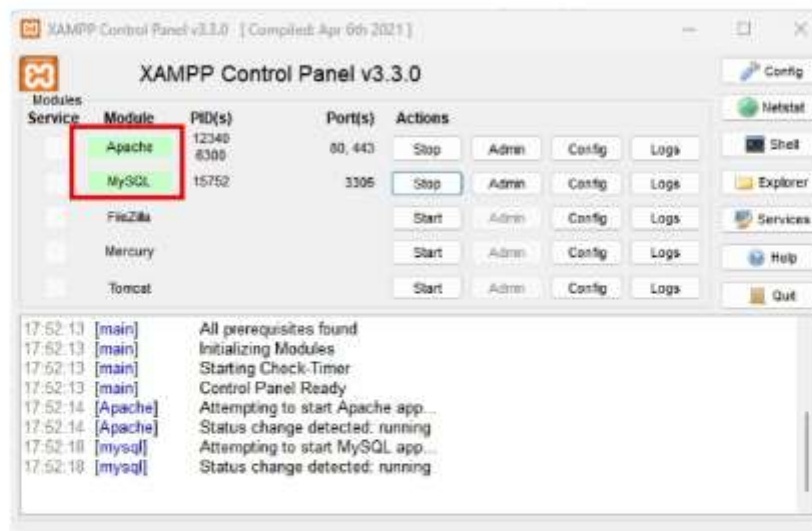


Figura. 7 Servicios en ejecución

## 5. CREACIÓN DE LA BASE DE DATOS

- Para abrir phpMyAdmin, accede al siguiente enlace en tu navegador: <http://localhost/phpmyadmin/>
- En la parte superior de la página de phpMyAdmin, haz clic en la pestaña **Bases de datos**. Ver Ilustración 8.

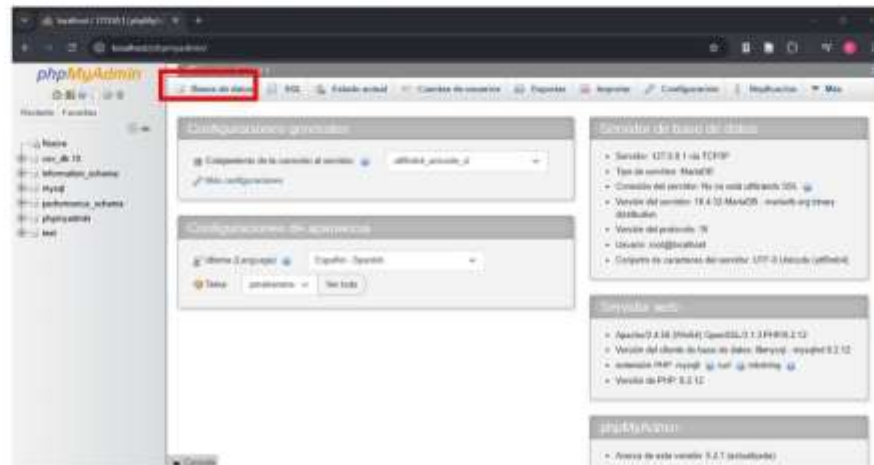


Figura. 8 Acceso a la sección de Bases de Datos en phpMyAdmin

- En la sección crear base de datos, introduce el nombre **base\_proyecto** y haz clic en **Crear**. Ver Ilustración 9.

### Bases de datos



Figura. 9 Creación de la base de datos base\_proyecto

- Si la base de datos se creó correctamente, verás el nombre **base\_proyecto** listado en el panel de la izquierda. Ver Ilustración 10.



Figura. 10 Visualización de la base de datos en el panel izquierdo

## 6. ABRIR EL PROYECTO EN VISUAL STUDIO CODE

- Abre **Visual Studio Code** en tu computadora. Ver Ilustración 11.

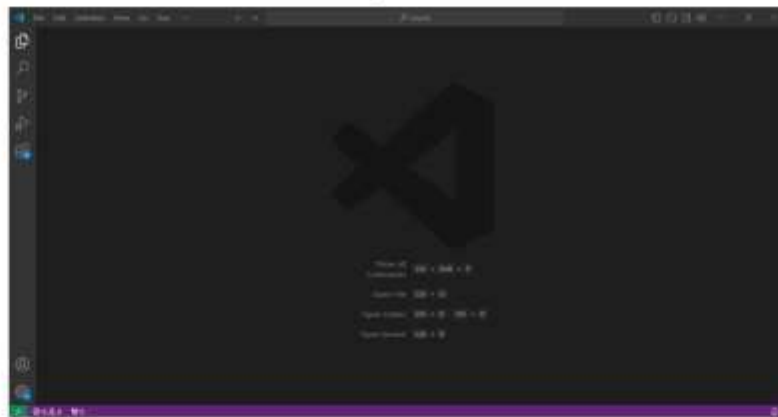


Figura. 11 Inicio de Visual Studio Code

- En la barra de menú superior, selecciona **File** y luego haz clic en **Open Folder**. Ver Ilustración 12.



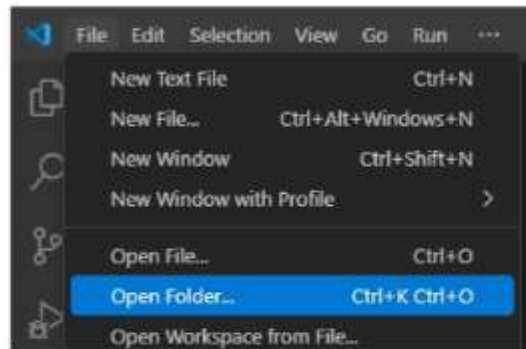


Figura. 12 Opción para abrir una carpeta en Visual Studio Code

- Navega a través de tu sistema de archivos hasta llegar al directorio donde se encuentra tu proyecto. Una vez allí, selecciona la carpeta del proyecto y haz clic en **Seleccionar carpeta**. Ver Ilustración 13.

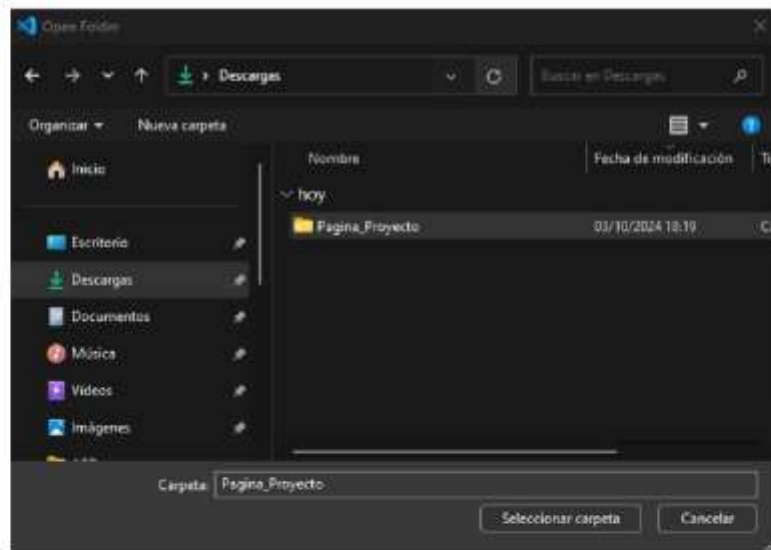


Figura. 13 Selección del directorio del proyecto

## 7. INSTALACIÓN DE DEPENDENCIAS

- Abre la terminal integrada en Visual Studio Code. Para ello, haz clic en el menú View y selecciona Terminal. Ver Ilustración 14.



Figura. 14 Terminal integrada en Visual Studio Code

## 8. MIGRACIÓN DE LA BASE DE DATOS

- Ejecuta los siguientes comandos en la terminal integrada de Visual Studio Code para migrar las tablas de la base de datos, permisos y administrador (Ver Ilustración 15):

```
php artisan migrate  
php artisan db:seed  
php artisan db:seed --class=SeederTablaPermisos  
php artisan db:seed --class=AdminSeeder
```

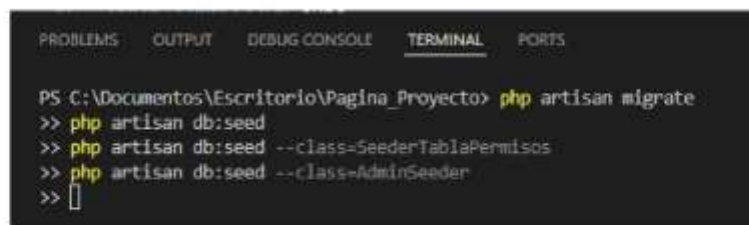
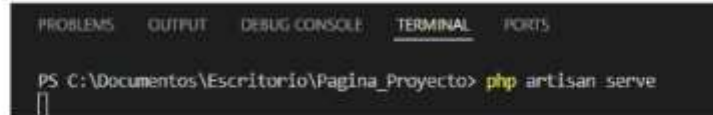


Figura. 15 Comandos para la migración de la base de datos

## 9. INICIAR EL SERVIDOR

- Inicia el servidor ejecutando el siguiente comando en la terminal: (Ver Ilustración 16):

### php artisan serve



```
PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL PORTS
PS C:\Documentos\Escritorio\Pagina_Proyecto> php artisan serve
|
```

Figura. 16 Iniciando el servidor en la terminal

- Una vez iniciado el servidor, accede a la aplicación web en tu navegador utilizando el siguiente URL: (Ver Ilustración 17):

<http://127.0.0.1:8000>



Figura. 17 Página web accesible en el navegador

 <b>UNIVERSIDAD CESMAG</b> <small>MIT: REG. 149.2017-7 VIGILANCIA MINISTERIO</small>	<b>CARTA DE ENTREGA TRABAJO DE GRADO O TRABAJO DE APLICACIÓN – ASESOR(A)</b>	<b>CÓDIGO:</b> AAC-BL-FR-032
		<b>VERSIÓN:</b> 1
		<b>FECHA:</b> 08/MARZO/2025

San Juan de Pasto, \_08 de marzo 2025\_

Biblioteca  
**REMIGIO FIORE FORTEZZA OFM. CAP.**  
Universidad CESMAG  
Pasto

Saludo de paz y bien.

Por medio de la presente se hace entrega del Trabajo de Grado / Trabajo de Aplicación denominado: **Realidad aumentada como herramienta para potenciar el aviturismo local con un enfoque integral para la conservación y educación ambiental en Consacá – Nariño** presentado por el (los) autor(es) **Cristian Andrés Martínez Botina** y **Carlos Alberto Betancourth Pantoja** del Programa Académico **Ingeniería de Sistemas** al correo electrónico [biblioteca.trabajosdegrado@unicesmag.edu.co](mailto:biblioteca.trabajosdegrado@unicesmag.edu.co). Manifiesto como asesor(a), que su contenido, resumen, anexos y formato PDF cumple con las especificaciones de calidad, guía de presentación de Trabajos de Grado o de Aplicación, establecidos por la Universidad CESMAG, por lo tanto, se solicita el paz y salvo respectivo.

Atentamente,




-----  
**Jorge Albeiro Rivera Rosero**  
1085304052  
Ingeniería de Sistemas  
3148045960  
[jarivera1@unicesmag.edu.co](mailto:jarivera1@unicesmag.edu.co)

 <b>UNIVERSIDAD CESMAG</b> <small>MT: 800.109.387-7 VICERRECTORÍA</small>	<b>AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TRABAJOS DE GRADO O TRABAJOS DE APLICACIÓN EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>CÓDIGO:</b> AAC-BL-FR-031
		<b>VERSIÓN:</b> 1
		<b>FECHA:</b> 08/MARZO/2025

<b>INFORMACIÓN DEL (LOS) AUTOR(ES)</b>	
<b>Nombres y apellidos del autor:</b> Cristian Andrés Martínez Botina	<b>Documento de identidad:</b> 1004216224
<b>Correo electrónico:</b> <a href="mailto:dambcamb@gmail.com">dambcamb@gmail.com</a>	<b>Número de contacto:</b> 317 6253445
<b>Nombres y apellidos del autor:</b> Carlos Alberto Betancourth Pantoja	<b>Documento de identidad:</b> 1073177111
<b>Correo electrónico:</b> <a href="mailto:carlosbetanpan@gmail.com">carlosbetanpan@gmail.com</a>	<b>Número de contacto:</b> 3213143975
<b>Nombres y apellidos del asesor:</b> Jorge Albeiro Rivera Rosero	<b>Documento de identidad:</b> 1085304052
<b>Correo electrónico:</b> <a href="mailto:jarivera1@unicesmag.edu.co">jarivera1@unicesmag.edu.co</a>	<b>Número de contacto:</b> 3148045960
<b>Título del trabajo de grado:</b> Realidad aumentada como herramienta para potenciar el aviturismo local con un enfoque integral para la conservación y educación ambiental en Consacá – Nariño	
<b>Facultad y Programa Académico:</b> Ingeniería / Ingeniería de Sistemas	

En mi (nuestra) calidad de autor(es) y/o titular (es) del derecho de autor del Trabajo de Grado o de Aplicación señalado en el encabezado, confiero (conferimos) a la Universidad CESMAG una licencia no exclusiva, limitada y gratuita, para la inclusión del trabajo de grado en el repositorio institucional. Por consiguiente, el alcance de la licencia que se otorga a través del presente documento, abarca las siguientes características:

- a) La autorización se otorga desde la fecha de suscripción del presente documento y durante todo el término en el que el (los) firmante(s) del presente documento conserve (mos) la titularidad de los derechos patrimoniales de autor. En el evento en el que deje (mos) de tener la titularidad de los derechos patrimoniales sobre el Trabajo de Grado o de Aplicación, me (nos) comprometo (comprometemos) a informar de manera inmediata sobre dicha situación a la Universidad CESMAG. Por consiguiente, hasta que no exista comunicación escrita de mi(nuestra) parte informando sobre dicha situación, la Universidad CESMAG se encontrará debidamente habilitada para continuar con la publicación del Trabajo de Grado o de Aplicación dentro del repositorio institucional. Conozco(conocemos) que esta autorización podrá revocarse en cualquier momento, siempre y cuando se eleve la solicitud por escrito para dicho fin ante la Universidad CESMAG. En estos eventos, la Universidad CESMAG cuenta con el plazo de un mes después de recibida la petición, para desmarcar la visualización del Trabajo de Grado o de Aplicación del repositorio institucional.
- b) Se autoriza a la Universidad CESMAG para publicar el Trabajo de Grado o de Aplicación en formato digital y teniendo en cuenta que uno de los medios de publicación del repositorio institucional es el internet, acepto(amos) que el Trabajo de Grado o de Aplicación circulará con un alcance mundial.
- c) Acepto (aceptamos) que la autorización que se otorga a través del presente documento se realiza a título gratuito, por lo tanto, renuncio(amos) a recibir emolumento alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y/o cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente autorización y de la licencia o programa a través del cual sea publicado el Trabajo de grado o de Aplicación.

 <b>UNIVERSIDAD CESMAG</b> <small>MT: 800.109.387-7</small> <small>VIDEOLIBRERÍA</small>	<b>AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TRABAJOS DE GRADO O TRABAJOS DE APLICACIÓN EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>CÓDIGO:</b> AAC-BL-FR-031
		<b>VERSIÓN:</b> 1
		<b>FECHA:</b> 08/MARZO/2025


- d) Manifiesto (manifestamos) que el Trabajo de Grado o de Aplicación es original realizado sin violar o usurpar derechos de autor de terceros y que ostento(amos) los derechos patrimoniales de autor sobre la misma. Por consiguiente, asumo(asumimos) toda la responsabilidad sobre su contenido ante la Universidad CESMAG y frente a terceros, manteniéndose indemne de cualquier reclamación que surja en virtud de la misma. En todo caso, la Universidad CESMAG se compromete a indicar siempre la autoría del escrito incluyendo nombre de(los) autor(es) y la fecha de publicación.
- e) Autorizo(autorizamos) a la Universidad CESMAG para incluir el Trabajo de Grado o de Aplicación en los índices y buscadores que se estimen necesarios para promover su difusión. Así mismo autorizo (autorizamos) a la Universidad CESMAG para que pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

**NOTA:** En los eventos en los que el trabajo de grado o de aplicación haya sido trabajado con el apoyo o patrocinio de una agencia, organización o cualquier otra entidad diferente a la Universidad CESMAG. Como autor(es) garantizo(amos) que he(hemos) cumplido con los derechos y obligaciones asumidos con dicha entidad y como consecuencia de ello dejo(dejamos) constancia que la autorización que se concede a través del presente escrito no interfiere ni transgrede derechos de terceros.

Como consecuencia de lo anterior, autorizo(autorizamos) la publicación, difusión, consulta y uso del Trabajo de Grado o de Aplicación por parte de la Universidad CESMAG y sus usuarios así:

- Permiso(permitimos) que mi(nuestro) Trabajo de Grado o de Aplicación haga parte del catálogo de colección del repositorio digital de la Universidad CESMAG por lo tanto, su contenido será de acceso abierto donde podrá ser consultado, descargado y compartido con otras personas, siempre que se reconozca su autoría o reconocimiento con fines no comerciales.

En señal de conformidad, se suscribe este documento en San Juan de Pasto a los 8 días del mes de Marzo del año 2025

<i>C Martínez</i>	<i>Carlos B</i>
Nombre del autor: Cristian Andrés Martínez	Nombre del autor: Carlos Alberto Betancourth
 Nombre del asesor: Jorge Albeiro Rivera Rosero	