

Desarrollo de una Aplicación Móvil para informar, prevenir y preservar las especies de Serpientes en el Meta.



Desarrollo de una aplicación móvil para informar, prevenir y preservar las especies de serpientes
en el Meta.

Juan Andrés Rojas Salinas

Johan Alexander Monroy Fernández

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Oriente

Centro Universitario Villavicencio (Meta)

Programa Tecnología en Desarrollo de Software

Septiembre de 2024

Desarrollo de una Aplicación Móvil para informar, prevenir y preservar las especies de Serpientes en el Meta.

Desarrollo de una aplicación móvil para informar, prevenir y preservar las especies de Serpientes en el Meta.

Juan Andrés Rojas Salinas

Johan Alexander Monroy Fernández

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Tecnólogo en Desarrollo de Software

Asesora

Adriana Yeicy Chaparro Prieto

Ingeniera en Sistemas

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Oriente

Centro Universitario Villavicencio (Meta)

Programa Tecnología en Desarrollo de Software

Septiembre de 2024

Dedicatoria

Dedicamos este trabajo, en primer lugar, a Dios, cuya infinita sabiduría, guía y fortaleza nos han acompañado en cada etapa de este proceso. Su presencia constante ha sido un faro de esperanza y perseverancia en momentos de duda y dificultad, recordándonos siempre la importancia de la fe y la dedicación.

A nuestras queridas familias, quienes, con su amor incondicional, paciencia y comprensión, han sido el pilar fundamental que nos ha sostenido. A ellos les debemos el aliento en los momentos de agotamiento, el apoyo en los días difíciles y la motivación para seguir adelante. Su sacrificio, confianza y palabras de ánimo han sido la fuerza impulsora detrás de cada uno de nuestros logros.

A nuestros amigos cercanos, quienes también han estado presentes, brindando palabras de apoyo, compañía y comprensión en los momentos en que más lo necesitábamos. Su cariño y aliento fueron un respiro durante las largas jornadas de trabajo.

A nuestro equipo de trabajo, compuesto por personas comprometidas, apasionadas y talentosas, que supieron compartir no solo su tiempo y esfuerzo, sino también sus ideas, creatividad y entusiasmo. Juntos, enfrentamos los desafíos con determinación y, unidos, celebramos cada logro, demostrando que el trabajo en equipo es la clave para el éxito.

Finalmente, dedicamos este esfuerzo a todas aquellas personas que, de alguna manera, contribuyeron a que este proyecto se hiciera realidad. Su colaboración, directa o indirecta, ha sido esencial para que hoy podamos culminar con éxito esta etapa.

Con gratitud, humildad y reconocimiento, entregamos este trabajo, fruto de la unión, el esfuerzo y la fe compartida.

Juan Andrés Rojas Salinas y Johan Alexander Monroy

Agradecimientos

Nuestros agradecimientos van a nuestra comunicación como equipo de trabajo, que con dedicación y esfuerzo posibilitaron la realización de este proyecto. Retribuimos especialmente al Coordinador del programa Ingeniería Agroecológica, profesor Nélvor Choque Ladino, cuyas aportaciones y sugerencias enriquecieron significativamente este proyecto, convirtiéndolo en una obra aún más notable.

Queremos extender nuestra gratitud a todos los profesores de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, quienes, con su guía, paciencia y constante apoyo, hicieron posible un camino más ameno en la culminación de nuestro proyecto. De igual manera, expresamos nuestro sincero agradecimiento a nuestras familias, quienes nos animaron y fueron fundamentales durante todo este proceso.

Finalmente, agradecemos a la docente Adriana Yeicy Chaparro Prieto, cuya asesoría fue crucial para este trabajo. Su visión y sugerencias nos permitieron comprender el verdadero alcance de nuestro proyecto, guiándonos con precisión durante cada etapa de esta investigación.

Juan Andrés Rojas Salinas y Johan Alexander Monroy

Tabla de contenido

Lista de tablas	7
Lista de figuras	8
Lista de anexos	10
Resumen	11
Abstract	12
Introducción	13
CAPÍTULO I.....	15
1.1 Objetivo general.....	15
1.2 Objetivos específicos	15
1.3 Planteamiento del problema.....	15
1.4 Formulación del problema	16
1.5 Justificación	16
CAPITULO II	18
2.1 Marco teórico	18
2.2 Antecedentes	20
2.3 Marco Conceptual.....	23
CAPITULO III	27
3.1 Tipo de investigación.....	27
3.2 Muestra	27
3.3 Instrumentos y técnicas de recolección de información	30
3.4 Análisis de datos	30
CAPITULO IV	41
4.1 Metodología de desarrollo de software.....	41
4.2 Partes o componentes.....	42
4.3 Historias de Usuario.....	46
4.4 Análisis de Requerimientos	49
4.5 Desarrollo del Aplicativo.....	63
4.6 Diccionario de Datos.....	66

4.7	Plan de Pruebas	69
CAPITULO VI.....		71
6.1	Conclusiones	71
6.2	Recomendaciones	72
6.3	Resumen Analítico Especializado – RAE.....	73
Referencias		75
Manual de Usuario		77

Lista de tablas

Tabla 1 Análisis de datos	31
Tabla 2 Desarrollo de los Sprints	42
Tabla 3 Historias de Usuario	46
Tabla 4 Product Backlog Historias de Usuario	47
Tabla 5 Requerimientos Funcionales	49
Tabla 6 Requerimientos no Funcionales	50
Tabla 7 Sprint Backlog Mockups	58
Tabla 8 Plan de las pruebas del proyecto	69
Tabla 9 Resumen Analítico Especializado - RAE	73

Lista de figuras

Figura 1 Logo iNaturalist.....	21
Figura 2 Página de Inicio INaturalist	22
Figura 3 Observaciones INaturalist	22
Figura 4 Serpientes Colombia.....	35
Figura 5 Conocimiento sobre Serpientes	36
Figura 6 Actitud hacia las Serpientes.....	37
Figura 7 Encuentro con Serpientes	38
Figura 8 Medidas para evitar encuentros con Serpientes.....	39
Figura 9 Opinión sobre la Conservación de Serpientes	40
Figura 10 Modelo Entidad Relación	51
Figura 11 Inicio de Sesión y Registro.....	52
Figura 12 Interfaz de Usuario e Inicio	53
Figura 13 Documentación de Avistamiento	54
Figura 14 Aplicación Flutter en Localhost	55
Figura 15 Detalles de la cuenta de Usuario	56
Figura 16 Integración de Oauth2 en la seguridad de los Usuarios	57
Figura 17 Diagrama de Caso de Uso 1	58
Figura 18 Diagrama de Caso de Uso 2	59
Figura 19 Diagrama de secuencia.....	60
Figura 20 Diagrama de clases	61
Figura 21 Prueba de Versión Beta	62
Figura 22 Fragmento de Código de la Aplicación	64

Figura 23 Configuración en Flutter de la Aplicación	65
Figura 24 Diccionario de Datos 1	66
Figura 25 Diccionario de Datos 2	67
Figura 26 Diccionario de Datos 3	68
Figura 27 Inicio de Sesión en la Aplicación	78
Figura 28 Registro de Nuevo Usuario	79
Figura 29 Publicación de Contenido.....	81

Lista de anexos

Anexo 1 Inicio de Sesión en la Aplicación 77

Anexo 2 Registro de nuevo Usuario 78

Anexo 3 Publicación de Contenido..... 80

Resumen

El proyecto de grado se centra en el desarrollo de una aplicación móvil para informar y sensibilizar sobre la preservación de las especies de serpientes en el departamento del Meta, Colombia. Este proyecto busca crear una herramienta para enseñar a proteger el medio ambiente y abordar las dificultades en investigación, gestión y salud pública relacionadas con las serpientes. La aplicación se propone como una solución a la poca información en la región, proporcionando datos actualizados y relevantes sobre estas especies.

La aplicación móvil incluye contenido informativo detallado sobre las especies de serpientes presentes en el Meta, abarcando aspectos como su biología, comportamiento y estado de conservación. Para facilitar la identificación de las serpientes, la aplicación cuenta con ilustraciones, fotografías y videos. También incluye mapas de distribución que mostrarán las áreas donde se pueden encontrar estas especies, brindando un recurso visual para entender mejor su hábitat y movimientos.

Po otro lado, la aplicación ofrece consejos prácticos para prevenir accidentes con serpientes y proporcionará información crucial sobre los procedimientos a seguir en caso de una mordedura. Esta información es esencial para la seguridad pública y para reducir el riesgo de encuentros peligrosos con serpientes en caso donde los usuarios no sepan que hacer.

Como parte de las herramientas interactivas, la aplicación permite los usuarios reportar avistamientos de serpientes, lo que contribuirá a la recopilación de datos sobre su distribución. Esta funcionalidad no solo enriquecerá la base de datos disponible sobre las especies, sino que también involucrará a la comunidad en la conservación y estudio de las serpientes en la región.

Palabras clave: aplicación móvil, conservación, serpientes, sensibilización.

Abstract

The degree project focuses on the development of a mobile application to inform and raise awareness about the preservation of snake species in the Meta department, Colombia. This project aims to create a tool to educate on environmental protection and address the challenges in research, management, and public health related to snakes. The application is proposed as a solution to the lack of information in the region, providing up-to-date and relevant data about these species.

The mobile application includes detailed informational content about the snake species found in Meta, covering aspects such as their biology, behavior, and conservation status. To facilitate snake identification, the app features illustrations, photographs, and videos. It also includes distribution maps that will show the areas where these species can be found, providing a visual resource to better understand their habitat and movements.

Additionally, the app will offer practical advice to prevent snake-related accidents and provide crucial information on the steps to take in case of a bite. This information is essential for public safety and to reduce the risk of dangerous encounters with snakes.

As part of its interactive tools, the application allows users to report snake sightings, contributing to the collection of data on their distribution. This feature will not only enrich the available database on these species but will also engage the community in the conservation and study of snakes in the region.

Keywords: mobile application, conservation, snakes, awareness.

Introducción

Dada la importancia ecosistémica de las serpientes y su papel fundamental en la naturaleza, surgió la idea a partir de la observación de que más del 60% de las personas dentro de la comunidad del departamento del Meta, desconocen las especies de serpientes que habitan la región. Las serpientes juegan un rol crucial en el control de plagas como los roedores, que pueden afectar los cultivos y ser vectores de enfermedades. Al regular estas poblaciones, las serpientes contribuyen al equilibrio de los ecosistemas; sin ellas, los ecosistemas se volverían inestables, aumentando la propagación de plagas.

(Zarate, 2022) afirma que "las personas, debido a sus creencias culturales y religiosas, matan indiscriminadamente tanto a serpientes venenosas como no venenosas". De acuerdo con el Instituto de Investigación en Biología y Conservación de la Universidad Nacional de Colombia (UNAL, 2016) alrededor del 70% de las muertes de serpientes en la región son causadas por miedo y falta de conocimiento.

Con base en estas observaciones, se inició una investigación sobre soluciones tecnológicas, como aplicaciones móviles, que permiten la identificación de especies de serpientes a partir de una fotografía. Se planteó la hipótesis de que el uso de esta herramienta mejoraría significativamente la capacidad de la comunidad para identificar las especies en el departamento.

El desarrollo de esta aplicación móvil busca no solo proporcionar una herramienta práctica para la identificación de serpientes, sino también generar un cambio significativo en la percepción comunitaria hacia estos reptiles. Al facilitar el acceso a información verificada y detallada sobre las especies de la región, se espera reducir el miedo irracional y promover una convivencia más respetuosa con la fauna local. Además, esta plataforma educativa permitirá a

los usuarios aprender sobre la importancia ecológica de las serpientes, sus hábitos y las diferencias entre especies venenosas y no venenosas, contribuyendo tanto a la conservación de la biodiversidad como a la reducción de incidentes de mordeduras en zonas rurales.

CAPÍTULO I

1.1 Objetivo general

Desarrollar una aplicación móvil como herramienta para sensibilizar sobre la prevención y preservación de las especies de serpientes que existen en el departamento del Meta.

1.2 Objetivos específicos

Levantar requerimientos funcionales y no funcionales de la aplicación.

Implementar el modelado de la base de datos en la aplicación móvil.

Diseñar la estructura del software con los mockups y los diagramas de aplicación.

1.3 Planteamiento del problema

La biodiversidad de especies de serpientes es una preocupación mundial debido a la pérdida acelerada de estas especies (CORMACARENA, 2019) Lo enunciado anteriormente corrobora la idea de que las serpientes son uno de los animales que presentan la mayor cantidad de amenazas, las cuales se intensifican.

Según la (Organización Panamericana de la Salud, 2022) afirma lo siguiente:

"Gracias a la aversión generalizada entre la población, especialmente en la porción productiva y poblada del departamento del Meta, parte de Colombia, estas amenazas pueden reducir la población de serpientes de manera significativa y permanente, lo que representa un problema importante considerado para la protección del medio ambiente y un amplio campo de estudio e intervención" (Organización Panamericana de la Salud, 2022, pág. 3).

Además, el Programa Nacional para la Conservación de las Serpientes presentes en Colombia (UNAL, 2016) categoriza tres principales problemáticas y dificultades para el

conocimiento del estado de conservación de las serpientes: Conocimiento e investigación, gestión y manejo de la diversidad de ofidios, ofidismo y salud pública.

La adaptación de un modelo de proyección integral, previamente usado en plantas, ha permitido estudiar con éxito las poblaciones de serpientes en Colombia, Este tipo de investigaciones, llevadas a cabo en plantaciones de palma en Meta, han demostrado que cerca del 46% de los trabajadores mata a las serpientes cuando las ve. La recolección de datos también reveló que factores como el atropellamiento vial, tráfico ilegal y pérdida de hábitat son amenazas constantes para estos reptiles (Hernández, 2018)

1.4 Formulación del problema

¿Cómo desarrollar una aplicación móvil como herramienta para conocer y sensibilizar sobre la prevención y preservación de las especies de serpientes que existen en el departamento del Meta?

1.5 Justificación

Según un estudio titulado *Uso de las TIC en la educación* realizado por (Cristit, 2021) “El uso de tecnologías móviles en la educación puede mejorar significativamente el aprendizaje y la retención de conocimientos”. Por tanto, al desarrollar una aplicación móvil informativa que pueda informar, prevenir y concienciar a las personas interesadas sobre las distintas especies de serpientes, se busca mejorar su manejo y cuidado desde cualquier lugar.

Uno de los principales problemas son los altos niveles de pérdida de biodiversidad, especialmente en las serpientes que actúan como controladoras biológicas y desempeñan un papel crucial en los ciclos tróficos de la naturaleza. De tal manera que es fundamental

implementar medios que permitan su conservación y rompan con el riesgo cultural o ciertas ideologías que consideran a las serpientes como animales peligrosos, ya que muchas personas les tienen fobia o miedo.

La aplicación será informativa e interactiva, con una interfaz gráfica que contiene menús señalando las serpientes y sus especies. Si el usuario no identifica exactamente el nombre de la serpiente, podrá usar la cámara de su celular para escanearla, y la aplicación le indicará cuál serpiente está identificando mediante fotografías incluidas en la aplicación. Además, gracias a la ubicación, podrá georreferenciar automáticamente el sitio donde se encuentra, y se le mostrará la taxonomía, “Es es la ciencia que clasifica a los organismos en grupos jerárquicos basados en sus características compartidas” (Convention on Biological Diversity, 2010)

A comparación de otras aplicaciones de identificación de flora y fauna, como iNaturalist y eBird que recopilan información de especies identificadas por otros usuarios, esta aplicación les permitirá a los usuarios hacer reportes de avistamientos únicamente de serpientes, creando conciencia y ayudando a evitar la muerte de más especies que cumplen un rol muy importante en nuestro ecosistema.

CAPITULO II

2.1 Marco teórico

En el departamento del Meta, se destaca una rica biodiversidad, que incluye una variedad de especies de serpientes. De acuerdo con un estudio realizado por (Rincón, M., Cardona, F. A., Vásquez, J. D., Agudelo, W., Hurtado, J. P., 2022) hay aproximadamente 119 especies de serpientes identificadas cerca de la carretera Puerto López y Villavicencio y el Meta al ser parte. Sin embargo, esta región enfrenta desafíos significativos en cuanto a la conservación de estas especies debido a la rápida pérdida de hábitat, principalmente causada por la deforestación para la expansión agrícola y la urbanización. Además, muchas personas en la región, influenciadas por creencias culturales y religiosas, matan indiscriminadamente tanto a serpientes venenosas como no venenosas.

En primer lugar, es importante destacar que las serpientes no son molestias ni peligros para el desarrollo adecuado de los ecosistemas. En contraste con las creencias populares, estos animales tienen un papel ecológico fundamental, ya que mantienen el equilibrio de la cadena alimenticia en sus respectivos ecosistemas, al alimentarse de lombrices, caracoles, insectos, peces, anfibios, aves y mamíferos, entre otros.

Como señala Lynch J. D (2023), "Sin estos reptiles, las presas podrían convertirse en plagas incontrolables que pondrían en riesgo el equilibrio natural del ecosistema". Además, la experiencia empírica en el campo permite inferir que la mayoría de los colombianos poseen un imaginario colectivo donde las serpientes son percibidas como seres carentes de valor o importancia para el ecosistema. Esto se debe a creencias erróneas y al temor que estas derivan. Se ignora que todas las serpientes son carnívoras, lo que refuerza su papel significativo en el ecosistema.

Como respuesta a estas afectaciones, dentro de la dinámica de protección y conservación de fauna silvestre, CORMACARENA instauró en el año 2003 un convenio con la Corporación para el Desarrollo del Meta – CORPOMETA, administradora del Bioparque Los Ocarros, cuyo objetivo está orientado a asegurar la prestación de servicios de atención y valoración de fauna silvestre. Entre los servicios que ofrece este convenio se incluyen tratamientos veterinarios, biológicos y nutricionales necesarios para valorar y rehabilitar la fauna silvestre sujeta al tráfico ilegal en todas sus formas CORMACARENA (2019). Lo anteriormente enunciado corrobora la idea de que las serpientes son una de las especies más amenazadas. Amenazas que según Franco Vásquez (2024), se intensifican debido a la aversión generalizada entre la población, especialmente en las zonas productivas y densamente pobladas del Meta.

Otros autores también señalan que:

“Estas amenazas pueden reducir la población de serpientes de manera significativa y permanente, lo cual representa un problema grave para la protección del medio ambiente, además de un amplio campo de estudio e intervención.

Por tal razón, es imprescindible estudiar las causas detrás de esta disminución poblacional y proponer acciones de conservación que aborden no solo la preservación de las serpientes, sino también la estabilidad de los ecosistemas de los que dependen”.

(Castellanos & Ramírez, 2024, pág. 15)

En el ámbito de la conservación, las aplicaciones móviles han demostrado ser herramientas efectivas para la recopilación de datos, la educación pública y la promoción de la conservación de la biodiversidad. De acuerdo con Cristit (2021), El desarrollo de una aplicación móvil específica para informar, prevenir y preservar las especies de serpientes en el Meta es una

estrategia valiosa para involucrar a la comunidad local en la conservación y abordar las amenazas que estas criaturas enfrentan en la región.

2.2 Antecedentes

Un primer trabajo relevante en este ámbito es el de Rodríguez (2018), quien presentó un estudio titulado "*Desarrollo de una Estrategia Educativa para la Conservación de la Biodiversidad en la Región Amazónica Colombiana*". En este estudio, Rodríguez propuso una serie de estrategias educativas dirigidas a comunidades locales para promover la conservación de especies endémicas, incluyendo serpientes. El marco teórico del estudio se basó en las teorías de la educación ambiental, la teoría del cambio de comportamiento y el modelo de educación participativa. La investigación se centró en el uso de materiales educativos interactivos y actividades comunitarias para sensibilizar a los residentes sobre la importancia de la biodiversidad y las medidas de conservación.

Este trabajo es relevante para la finalización de esta investigación sobre la identificación y conservación de serpientes en la región Meta de Colombia, ya que proporciona un marco para el diseño de estrategias educativas que podrían aplicarse en contextos similares. La investigación destaca la importancia de la educación y la participación comunitaria en la conservación, y sugiere que el desarrollo de materiales educativos específicos, como aplicaciones móviles para la identificación de serpientes, podría ser una herramienta eficaz para reducir la mortalidad de serpientes y mejorar la comprensión de su rol ecológico.

Otro estudio pertinente es el de García (2020) "*Evaluación de Estrategias de Conservación de Serpientes en Áreas Protegidas de Colombia*". García examinó varias estrategias de conservación implementadas en parques nacionales y reservas naturales para proteger a las serpientes y sus hábitats. La investigación se centró en evaluar la efectividad de programas de

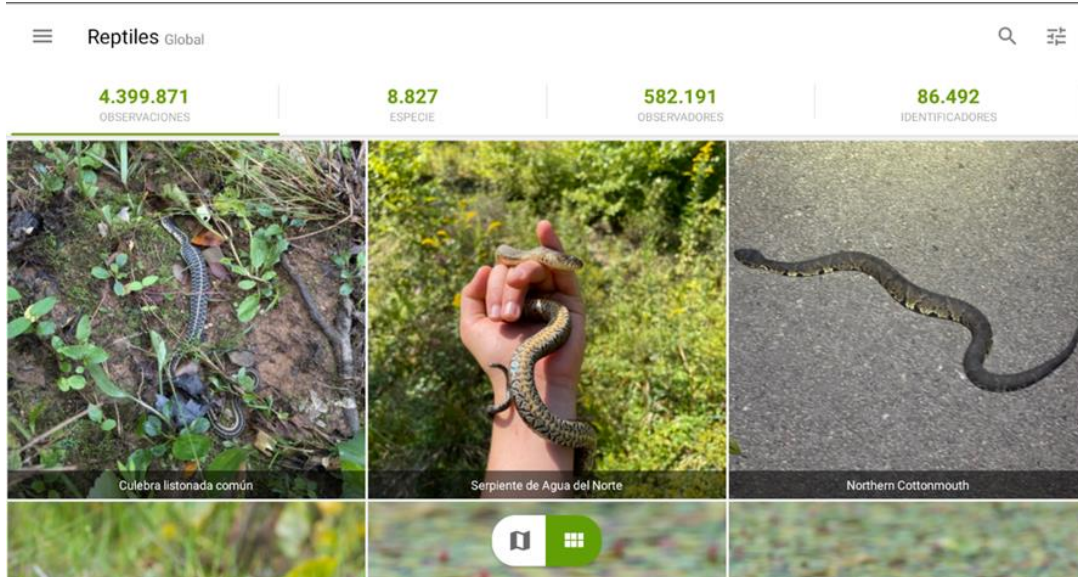
monitoreo, protección de hábitats y campañas de sensibilización pública. La muestra incluyó áreas protegidas en diferentes regiones del país, con una combinación de métodos cualitativos y cuantitativos, tales como análisis de datos de monitoreo y encuestas a visitantes y personal de los parques. Los resultados mostraron que las estrategias de conservación más efectivas son aquellas que combinan la protección activa de hábitats con esfuerzos de educación y sensibilización dirigidos tanto a la comunidad local como a los visitantes García (2020).

iNaturalist es una aplicación popular utilizada para la identificación de especies en todo el mundo. Esta herramienta permite a los usuarios subir fotografías de plantas y animales, que luego son identificadas por la comunidad de usuarios y expertos (Figura 1, 2 y 3).

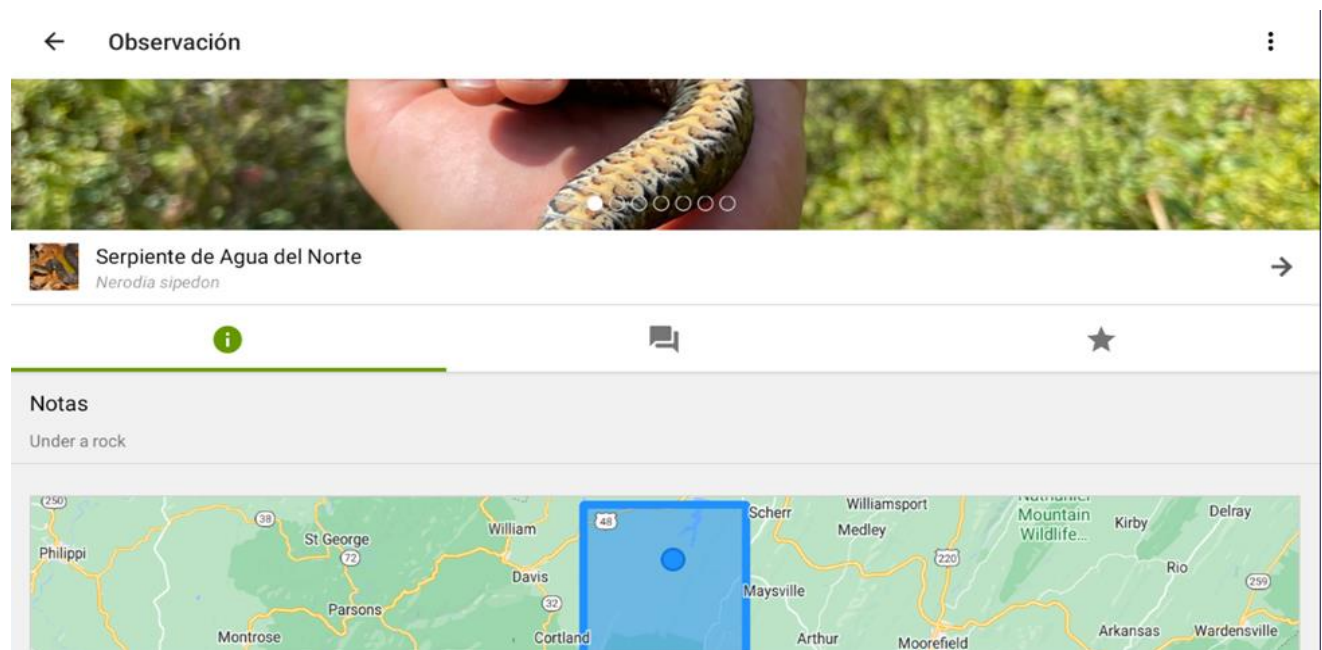
Figura 1 Logo iNaturalist



Tomado de: *iNaturalist*. Recuperado de <https://www.inaturalist.org>

Figura 2 Página de Inicio INaturalist

Tomado de: iNaturalist. Recuperado de <https://www.inaturalist.org>

Figura 3 Observaciones INaturalist

Tomado de: iNaturalist. Recuperado de <https://www.inaturalist.org>

A comparación del software de iNaturalist, nuestra aplicación móvil titulada Snake Meta, desarrollada como parte de nuestro proyecto de grado proporciona una interfaz mucho más

interactiva, con una organización y facilidad de uso mejoradas, especialmente diseñadas para los usuarios del departamento del Meta. Snake Meta se centra exclusivamente en esta región, permitiendo a los usuarios acceder a información específica y detallada sobre las serpientes que habitan en el Meta.

Una característica destacada de Snake Meta es que, al hacer clic en una serpiente, la aplicación muestra toda la taxonomía de la especie, proporcionando información completa desde el nivel de reino hasta el nivel de especie. Además, la aplicación presenta puntos específicos del departamento del Meta donde se han registrado avistamientos de esa serpiente, ayudando a los usuarios a entender mejor la distribución y los hábitats de cada especie en la región. Esto no solo facilita la identificación, sino que también educa a los usuarios sobre la biodiversidad local y promueve la conservación al aumentar la conciencia sobre la presencia de estas serpientes en áreas cercanas.

2.3 Marco Conceptual

Biodiversidad: La biodiversidad o diversidad biológica es la variedad de la vida. Abarca la diversidad de especies de plantas, animales, hongos y microorganismos que viven en un espacio determinado, su variabilidad genética, los ecosistemas de los cuales forman parte estas especies y los paisajes o regiones en donde se ubican los ecosistemas. También incluye los procesos ecológicos y evolutivos que se dan a nivel de genes, especies, ecosistemas y paisajes (CONABIO, 2022).

Serpientes: Reptil ofidio sin pies, de cuerpo cilíndrico y muy largo respecto de su grueso, cabeza aplanada, boca grande y piel pintada con colores diversos, escamosa, y cuya parte externa o epidermis muda el animal de tiempo en tiempo (ASALE, 2022).

Aplicación Móvil: Una aplicación móvil, también llamada App Móvil, es un tipo de aplicación diseñada para ejecutarse en un dispositivo móvil, que puede ser un teléfono inteligente o una tableta. Incluso si las aplicaciones suelen ser pequeñas unidades de software con funciones limitadas, logran proporcionar a los usuarios servicios y experiencias de calidad (Anincubator, 2022).

Software: El software es un conjunto de reglas o programas que dan instrucciones a un ordenador para que realice tareas específicas. También se conoce como aplicaciones de software, paquetes de software, herramientas de software y programas de software. El software puede utilizarse para gestionar datos, automatizar procesos y crear aplicaciones o productos informáticos (Arimetrics, 2023).

Framework: Un framework es un marco o esquema de trabajo generalmente utilizado por programadores para realizar el desarrollo de software. Utilizar un framework permite agilizar los procesos de desarrollo, ya que evita tener que escribir código de forma repetitiva, asegura unas buenas prácticas y la consistencia del código (Arimetrics, 2023).

Lenguaje de Programación: Una interfaz de programación también se denomina Interfaz de la aplicación o Interfaz de software. Permite la conexión de una aplicación o software con otro. Una interfaz de programación facilita la transmisión de datos y funciones entre sistemas de aplicación y software (Appleute, 2023).

Interfaz de Programación: Una interfaz de programación también se denomina Interfaz de la aplicación o Interfaz de software. Permite la conexión de una aplicación o software con otro. Una interfaz de programación permite la transmisión de datos y funciones entre sistemas de aplicación y software (Appleute, 2023).

Especie: El concepto biológico de especie define una especie como los miembros de poblaciones que se reproducen o pueden reproducirse entre sí en la naturaleza, y no de acuerdo con una apariencia similar. Aunque la apariencia es útil para la identificación de especies, no define una especie (Devrie, M., 2024)

Hábitat: El término "hábitat" hace referencia al lugar que presenta las condiciones apropiadas para que viva un organismo, especie o comunidad animal o vegetal. Se trata del espacio en el que una población biológica puede residir y reproducirse, para perpetuar su presencia en el planeta (Julián. P & Gardey, 2009)

Taxonomía: La taxonomía es la ciencia que estudia los principios, métodos y fines de la clasificación. Este término se utiliza especialmente en biología para referirse a una clasificación ordenada y jerarquizada de los seres vivos, y en educación para ordenar y diseñar los objetivos del aprendizaje (Pérez & Merino, 2022).

Conservación: La conservación es la protección, preservación, manejo o restauración de ambientes naturales y las comunidades ecológicas que los habitan. Incluye el manejo del uso humano de recursos naturales para el uso del público y uso sostenible, social y económico (Service, 2012).

Preservación: La preservación es definida como:

“El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales” (Voutssas & Juan, 2024).

Informar: La palabra informar es un término usado en nuestro idioma para expresar aquella acción a través de la cual una persona da cuenta de hechos, eventos, acontecimientos, a otra que lo desconoce, es decir, nos pone en conocimiento de alguna noticia (Ucha, 2012).

CAPITULO III

3.1 Tipo de investigación

El proyecto de investigación se realizó considerando las líneas de investigación definidas por UNIMINUTO, específicamente, el proyecto pertenece a la línea de investigación “Innovaciones Sociales y Productivas”. Se desarrolló con el apoyo del semillero DataScience y el grupo de investigación GITSAI. Se eligió el tipo de investigación cualitativa, debido a la necesidad de comprender en profundidad las opiniones y actitudes de la población local en el departamento del Meta sobre las serpientes y su conservación. Dado que se busca recopilar y analizar la flexibilidad de la metodología cualitativa, contextualizando el fenómeno y analizando los datos principalmente basados en documentos y testimonios no numéricos, esta aproximación resulta adecuada para capturar la riqueza de las perspectivas y experiencias de la comunidad. Además, esta investigación permite generar teoría basada en la información, lo que puede contribuir a construir nuevos enfoques y perspectivas en la conservación de las serpientes.

3.2 Muestra

La muestra para esta investigación cualitativa se determinó utilizando el criterio de saturación teórica, un enfoque que busca obtener una comprensión profunda y exhaustiva del fenómeno estudiado. Se seleccionaron entre 30 participantes estudiantes de 4 Semestre de Ingeniería Agroecológica de UNIMINUTO, con el propósito de captar una amplia gama de perspectivas y experiencias relacionadas con las serpientes y su conservación en el departamento del Meta. La recopilación de datos se realizó a través de entrevistas en profundidad y observaciones de los encuestados, asegurando una amplia cobertura de las principales temáticas y patrones relevantes.

Cálculo del tamaño de la muestra

La muestra para esta investigación cualitativa se determinó utilizando el criterio de saturación teórica, que busca obtener una comprensión profunda y exhaustiva del fenómeno estudiado. Se seleccionaron entre 30 participantes para captar una amplia gama de perspectivas y experiencias relacionadas con las serpientes y su conservación en el departamento del Meta.

Fórmula utilizada para el cálculo del tamaño de la muestra:

Para determinar el tamaño de la muestra, se emplea la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{e^2}$$

Donde:

- n = tamaño de la muestra
- Z = valor z (nivel de confianza)
- p = proporción estimada de la población (en este caso, la proporción de personas que tienen un conocimiento específico sobre serpientes)
- e = margen de error tolerado

Paso 1: Definir los parámetros

- **Nivel de confianza:** El nivel de confianza es del 85%, que corresponde a un valor de 1.44
- **Proporción estimada (p):** El 30% de la población tiene conocimientos sobre serpientes, entonces $p = 0.30$.
- **Margen de error (e):** Supongamos un margen de error tolerado del 15%, entonces $e = 0.15$.

Paso 2: Sustitución en la fórmula

- Ahora, sustituimos estos valores en la fórmula:

$$n = \frac{(1.44)^2 \cdot (0.30) \cdot (1 - 0.30)}{(0.15)^2}$$

Paso 3: Cálculo

- Realizamos los cálculos paso a paso:
- **Calcular Z^2** :

$$(1.44)^2 = 2.0736$$

- **Calcular $p \cdot (1 - p)$** :

$$0.30 \cdot (1 - 0.30) = 0.30 \cdot 0.70 = 0.21$$

- **Calcular e^2** :

$$(0.15)^2 = 0.0225$$

- **Sustituir todo en la fórmula:**

$$n = \frac{2.0736 \cdot 0.21}{0.0225}$$

$$n = \frac{0.435456}{0.0225} \approx 19.37$$

Se calcula que un tamaño de muestra de 19 participantes sería adecuado para el estudio. Sin embargo, dado que se busca una comprensión profunda y se considera la saturación teórica, se podría optar por incluir entre 30 participantes para garantizar la diversidad y profundidad de las perspectivas en tu investigación sobre las serpientes y su conservación en el departamento del Meta.

3.3 Instrumentos y técnicas de recolección de información

Para esta investigación sobre la percepción de la población local en el departamento del Meta acerca de las serpientes y su conservación, se utilizaron tres instrumentos: revisión documental, entrevistas semi-estructuradas y encuestas.

Revisión documental: Se analizaron diversos documentos locales, literatura científica relacionada con la conservación de serpientes, así como artículos, libros, periódicos y entrevistas previas. Este enfoque permitió identificar el contexto histórico y cultural que influye en la percepción de las serpientes en la región. A través de documentos históricos y registros, se identificaron patrones en las actitudes hacia las serpientes y las creencias tradicionales que han sido transmitidas de generación en generación. Además, la revisión de estudios y literatura sobre conservación de serpientes y nuevas tecnologías, como aplicaciones móviles, brindó un marco para entender cómo se han abordado las preocupaciones de conservación en el pasado y cómo se han desarrollado las estrategias de preservación en el Meta.

Entrevistas semi-estructuradas: Se realizaron con estudiantes de 4° semestre de Ingeniería Agroecología de UNIMINUTO tanto en áreas urbanas como rurales. Las entrevistas exploraron los conocimientos y experiencias personales de los participantes con las serpientes, además de los factores culturales y educativos que influyen en sus percepciones.

Encuestas: Diseñadas para recopilar datos cuantitativos sobre las actitudes de la población hacia las serpientes y su conservación. Se aplicaron a una muestra representativa de la población del Meta, con el fin de captar una visión más amplia de las creencias y prácticas relacionadas con estos reptiles.

3.4 Análisis de datos

En el análisis de datos de esta investigación, se exploraron las opiniones, actitudes y conocimientos de la población local del departamento del Meta sobre las serpientes y su conservación. A través de una muestra representativa y diversificada que incluyó a residentes de áreas urbanas y rurales, personas de diferentes grupos demográficos y miembros de organizaciones locales de conservación, se buscó obtener una comprensión profunda y detallada de cómo se perciben estos reptiles en la región y qué factores influyen en dichas percepciones. Los datos recolectados proporcionan una visión integral de las creencias culturales, prácticas tradicionales y experiencias personales relacionadas con las serpientes, lo que es esencial para desarrollar estrategias de conservación efectivas y promover un cambio positivo en la actitud de la comunidad hacia estos animales.

En el Análisis de Documentos, se exploraron las opiniones, actitudes y conocimientos de la población local del departamento del Meta sobre las serpientes y su conservación. Adicionalmente, se realizó una revisión bibliográfica de dos documentos clave: 'Serpientes venenosas: ¿Una problemática o alternativa en la biotecnología?' y 'El contexto de las serpientes de Colombia con un análisis de las amenazas en contra de su conservación'. Estos estudios proporcionaron un marco teórico sólido y datos actualizados sobre la diversidad, ecología y amenazas que enfrentan las serpientes a nivel global y en Colombia, respectivamente (Tabla 1).

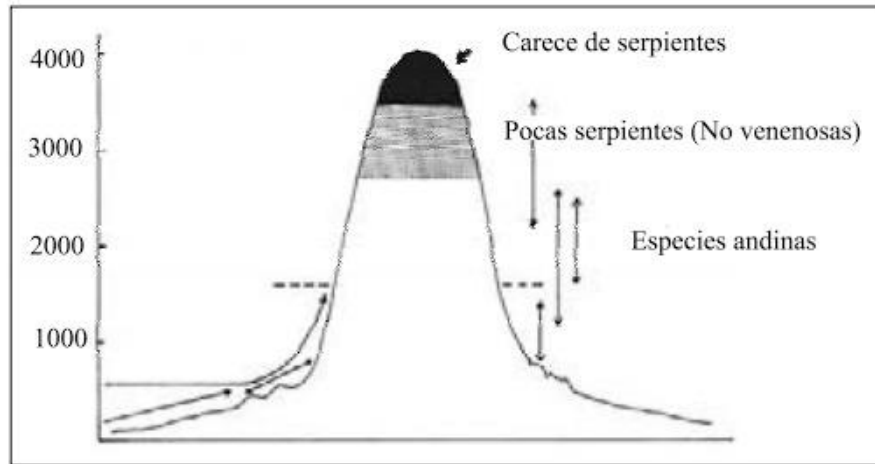
Tabla 1 Análisis de datos

Documentos	Autores	Aspecto Analizado	Datos Cuantitativos	Datos Cualitativos	Implicaciones
Serpientes venenosas: ¿una problemática o una alternativa en la Biotecnología	Adrián Marcelo Franco-Vásquez, Fernando Lazcano-Pérez, Ariadna Rodríguez Vargas, Roberto Arreguín-Espinosa	Potencial biotecnológico	Venenos con propiedades terapéuticas	Investigación en desarrollo de fármacos	Oportunidades para la salud humana
Franco Vásquez, A. M.-V. (2024)	Serpientes venenosas: ¿una problemática o una alternativa	Percepción pública	Históricamente consideradas peligrosas	Desinformación y creencias infundadas	Necesidad de educación ambiental

	en la biotecnología?				
El contexto de las serpientes de Colombia con un análisis de las amenazas en contra de su conservación	John D. Lynch	Diversidad de serpientes en Colombia	Más de 270 especies	Incluye familias como elápidos y víperidos	Alta biodiversidad herpetológica
Plan de acción para la conservación de serpientes en el Meta.	cormacarena. (2019)	Distribución geográfica	Casi todo el territorio, excepto zonas altas y Caribe	Adaptabilidad a diversos ecosistemas	Importancia en diferentes hábitats
Programa Nacional para la Conservación de las Serpientes	unal. (2016)	Rol ecológico	Controlan poblaciones de roedores y otros animales pequeños	Equilibrio de ecosistemas	Función clave en la cadena trófica

presentes en Colombia.					
¿Qué significa la conservación?	Service. (2012)	Amenazas principales	Destrucción de hábitat, mortalidad por vehículos, tráfico ilegal	Actividades humanas directas e indirectas	Declinación poblacional y riesgo de extinción
Modelo de proyección integral para serpientes evitaría matanzas indiscriminadas.	Hernández, D. G. (14 de Noviembre de 2018)	Mortalidad estimada	Mínimo de 109 millones por año (destrucción de hábitat)	Cifras alarmantes	Crisis de conservación

Fuente: Propia del Autor

Figura 4 Serpientes Colombia

Fuente: (Franco Vásquez, 2024)

Resultados obtenidos y su importancia

A través del análisis de documentos locales tomados por: Universidad Nacional de Colombia y Universidad de los Andes, se identificó que las creencias culturales y los mitos tradicionales juegan un papel significativo en la forma en que las serpientes son percibidas por la población. Por ejemplo, en muchas comunidades, las serpientes son asociadas con peligros o mal presagios, lo cual puede contribuir a un miedo generalizado y, en algunos casos, a la matanza indiscriminada de estos animales.

Para el análisis de los datos recopilados, se optó por utilizar Python en lugar de herramientas tradicionales como Excel. Se realizaron preguntas estructuradas a los participantes y se emplearon gráficos generados mediante Python para visualizar los resultados de manera detallada y profesional. Este enfoque permitió una representación gráfica más flexible y personalizada, facilitando la interpretación de las respuestas y la identificación de tendencias significativas en la percepción y actitudes hacia las serpientes. Los gráficos creados con Python para el Análisis de las preguntas proporcionaron una visión clara y accesible de los datos,

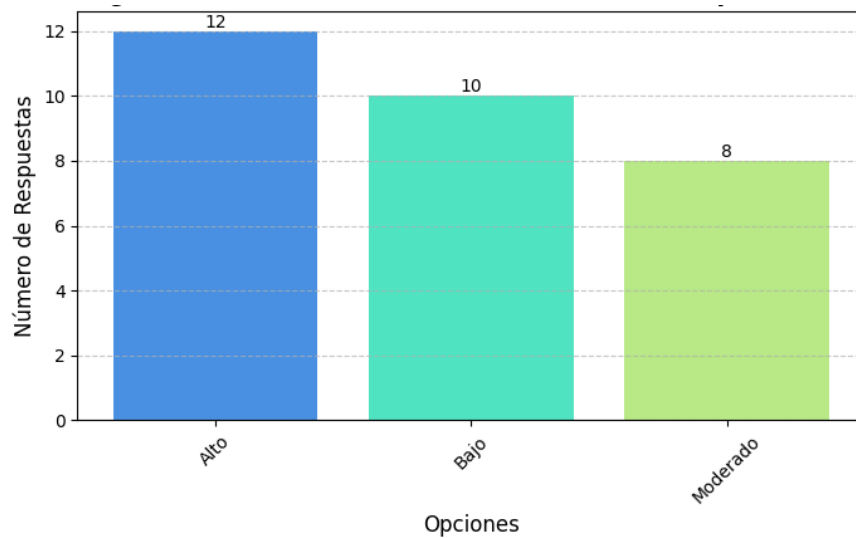
apoyando la comprensión y el análisis profundo de las opiniones y experiencias de los participantes en la investigación (Figura 4).

Análisis por pregunta

¿Cómo calificaría su conocimiento sobre serpientes?

Se preguntó a 30 personas sobre su conocimiento. 12 respondieron que su conocimiento era alto, 10 lo calificaron como bajo y 8 como moderado (Figura 5).

Figura 5 Conocimiento sobre Serpientes



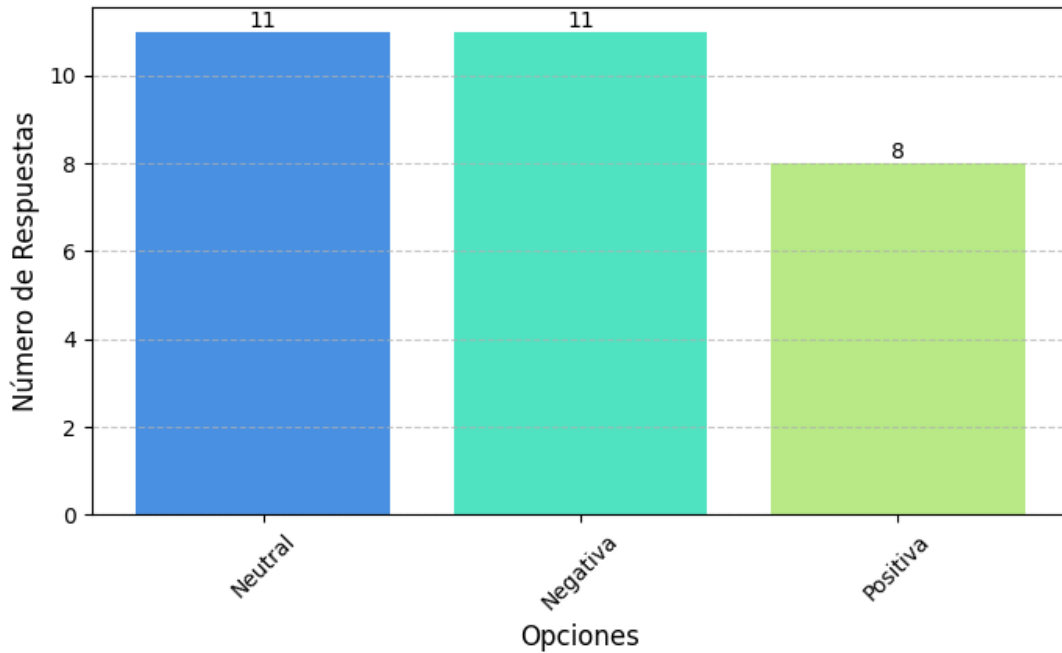
Fuente: Propia del Autor

La mayoría de los participantes (40%) se consideraron con un conocimiento alto sobre serpientes. Sin embargo, un 33% se sintió con un conocimiento bajo, lo que indica una posible falta de información o educación sobre estos reptiles. El 27% restante se ubicó en un nivel moderado, sugiriendo que hay un segmento significativo de la población que podría beneficiarse de iniciativas educativas.

¿Cuál es su actitud hacia las serpientes?

11 participantes respondieron que tenían una actitud neutral, 11 una actitud negativa y 8 una actitud positiva hacia las serpientes (Figura 6)

Figura 6 Actitud hacia las Serpientes



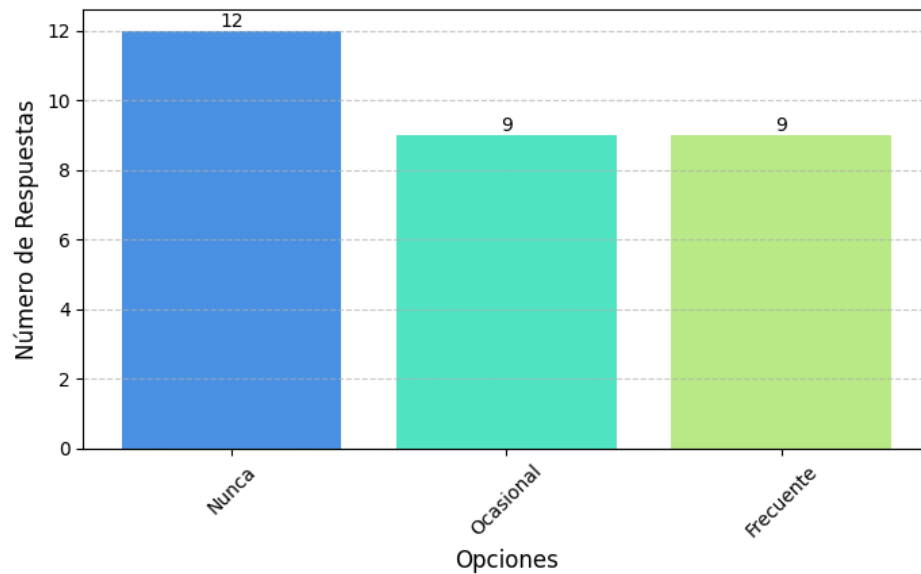
Fuente: Propia del Autor

La distribución equitativa entre las actitudes neutral y negativa (36.7% cada una) sugiere que hay una percepción variada sobre las serpientes en la comunidad. La cantidad significativa de respuestas negativas puede estar relacionada con mitos culturales y experiencias personales, mientras que la actitud positiva (26.7%) indica que una parte de la población puede estar abierta a entender y apreciar a las serpientes, lo que podría ser aprovechado en campañas educativas.

¿Con qué frecuencia ha tenido encuentros con serpientes?

12 participantes respondieron que nunca han tenido encuentros con serpientes, 9 lo hicieron ocasionalmente y 9 con frecuencia (Figura 7).

Figura 7 Encuentro con Serpientes



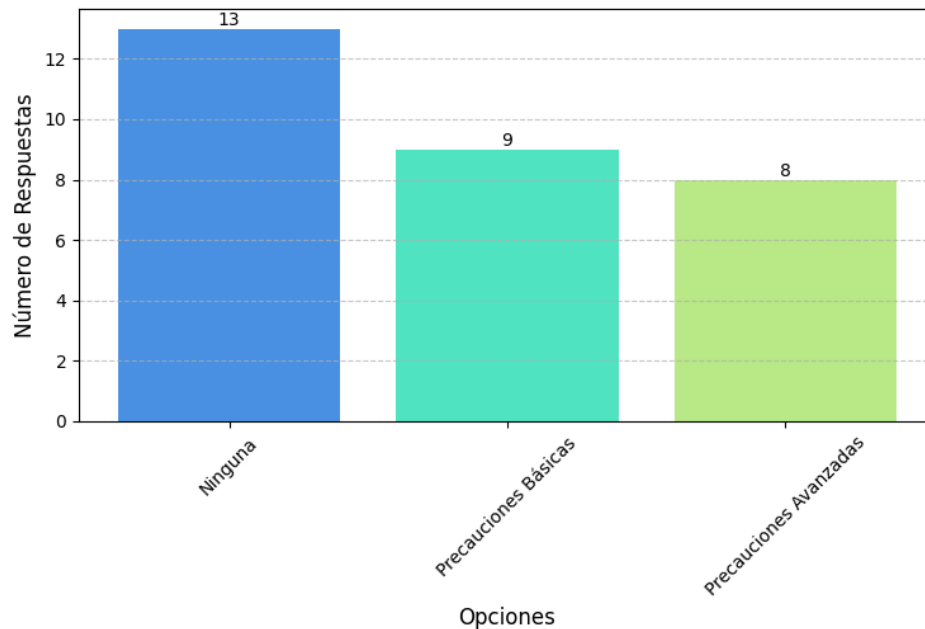
Fuente: Propia del Autor

El hecho de que un 40% de los encuestados nunca haya tenido encuentros con serpientes podría contribuir a la falta de familiaridad y, por ende, a la percepción negativa que algunos tienen sobre estos reptiles. Sin embargo, un 30% ha tenido encuentros ocasionales y un 30% frecuentes, lo que sugiere que hay un segmento de la población que, al estar más expuesto, podría tener una comprensión más amplia de la importancia y el comportamiento de las serpientes en su entorno.

¿Qué medidas toma para evitar encuentros con serpientes?

13 participantes eligieron ninguna medida, 9 tomaron precauciones básicas (como usar ropa adecuada y evitar áreas de vegetación densa), y 8 optaron por precauciones avanzadas (como la consulta a expertos y el uso de repelentes) (Figura 8).

Figura 8 Medidas para evitar encuentros con Serpientes



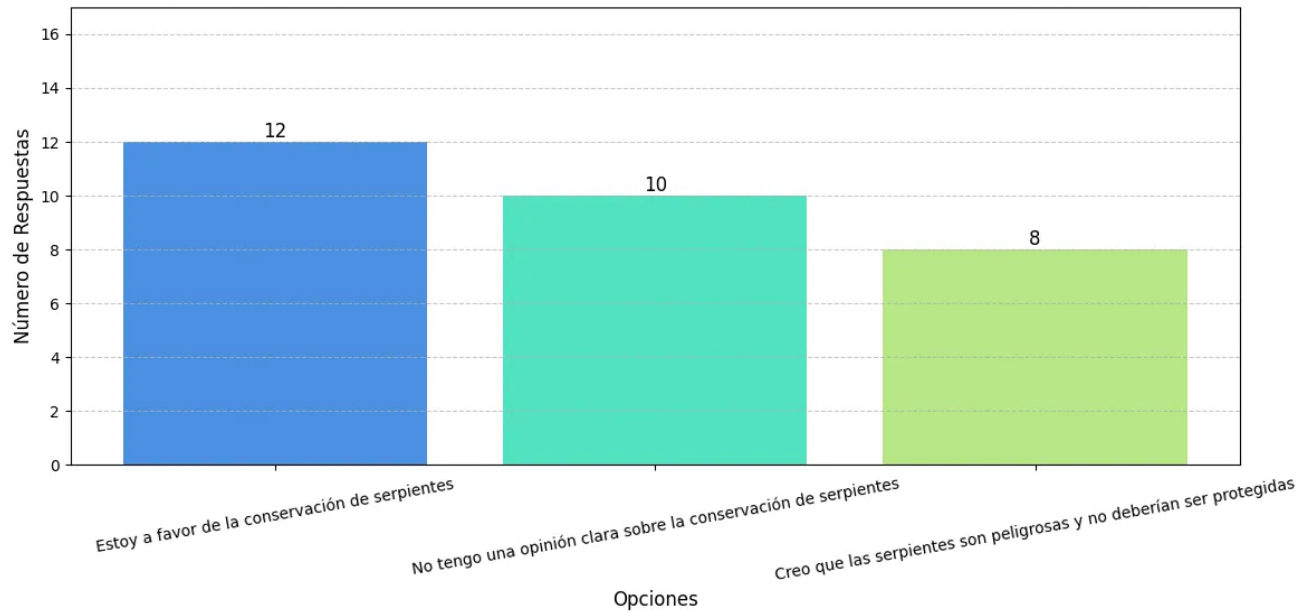
Fuente: Propia del Autor

La elección de "ninguna medida" por el 43.3% de los encuestados es preocupante, ya que indica una falta de conciencia sobre la importancia de prevenir encuentros con serpientes. Un 30% que toma precauciones básicas muestra que hay un grado de precaución entre algunos participantes, pero el 26.7% que aplica precauciones avanzadas sugiere que existe un interés en manejar de manera proactiva el riesgo asociado con las serpientes. Esto subraya la necesidad de educación sobre las medidas preventivas que pueden ser adoptadas.

¿Cuál es su opinión sobre la conservación de serpientes?

12 participantes están a favor de la conservación de serpientes, 10 no tienen una opinión clara sobre la conservación de serpientes, y 8 creen que las serpientes son peligrosas y no deberían ser protegidas (Figura 9).

Figura 9 Opinión sobre la Conservación de Serpientes



Fuente: Propia del Autor

La respuesta de que el 40% de los encuestados está a favor de la conservación de serpientes es un indicativo positivo, sugiriendo un reconocimiento de la importancia de estas especies en el ecosistema. Sin embargo, el 33.3% que no tiene una opinión clara muestra una falta de información o interés en el tema, lo que podría ser una oportunidad para la educación y sensibilización sobre la importancia de las serpientes. Por otro lado, el 26.7% que considera que las serpientes son peligrosas y no deberían ser protegidas refleja un prejuicio que puede estar basado en mitos o falta de conocimiento sobre el papel ecológico que desempeñan. Esto resalta la necesidad de campañas informativas que desmitifiquen las creencias negativas y promuevan la conservación de las serpientes.

CAPITULO IV

4.1 Metodología de desarrollo de software

La gestión y ejecución del proyecto de la aplicación móvil para la conservación de especies de serpientes en el departamento del Meta se ha basado en el marco de trabajo ágil Scrum. En la práctica se usa como una metodología de desarrollo ágil para gestionar proyectos. En este trabajo de investigación, Se eligió utilizar Scrum para la gestión de este proyecto debido a su flexibilidad y su enfoque en entregas incrementales, que permiten adaptarse rápidamente a los cambios y mejorar continuamente el producto. Además, dado que el equipo estaba compuesto por solo dos personas, Scrum proporcionó un marco ligero y eficiente para la colaboración y la organización del trabajo.

Mediante la implementación de roles definidos (Product Owner, Scrum Master y equipo de desarrollo), eventos estructurados (sprints, reuniones diarias, revisiones y retrospectivas) y artefactos claros (backlog del producto, backlog del sprint e incrementos), se logró establecer un proceso ágil y adaptable que promueve la colaboración, la transparencia y la entrega incremental de valor.

Las actividades de desarrollo se han planificado y ejecutado en iteraciones cortas y regulares conocidas como sprints, lo que ha permitido una rápida adaptación a los cambios en los requisitos y una entrega continua de funcionalidades. La transparencia en la comunicación y la colaboración estrecha entre todos los roles han facilitado la alineación de objetivos y la toma de decisiones informadas. Además, la retroalimentación continua proporcionada por los eventos de revisión y retrospectiva ha permitido identificar oportunidades de mejora y ajustar el enfoque del equipo para maximizar el valor entregado.

4.2 Partes o componentes.

Roles de Scrum:

Product Owner y Scrum Master: En este proyecto, los roles de Product Owner y Scrum Master fueron asumidos por una sola persona, Juan. Como Product Owner, Juan fue responsable de definir las funcionalidades del producto y gestionar el backlog del producto, priorizando las tareas en función de las necesidades del proyecto. Como Scrum Master, se encargó de facilitar las reuniones, eliminar impedimentos y asegurar que se siguieran las prácticas de Scrum.

Equipo de Desarrollo: El equipo de desarrollo estuvo compuesto por Monroy, quien fue el responsable de convertir los elementos del backlog del producto en incrementos potencialmente entregables al final de cada sprint. Monroy se enfocó en la implementación técnica, asegurando que los desarrollos cumplieran con los criterios de aceptación definidos.

Eventos Scrum

El proyecto se dividió en 6 sprints, cada uno con una duración de una semana (Tabla 2).

Tabla 2 Desarrollo de los Sprints

Sprint	Objetivo	Artefactos/Productos Generados	Actividades Realizadas
Sprint 1	Definir las historias de usuario y levantamiento de requerimientos	- Historias de Usuario (Tabla 2) - Requerimientos Funcionales (Tabla 3) - Requerimientos No Funcionales (Tabla 4)	- Recolección de requisitos a través de entrevistas - Validación de viabilidad técnica de las historias de

			usuario y requerimientos
Sprint 2	Crear el modelo entidad-relación (ER) para la base de datos	- Modelo Entidad-Relación (Figura 10)	- Diseño del modelo ER por Monroy - Revisión y ajustes por Juan
Sprint 3	Diseñar los mockups de la interfaz de usuario	- Mockups de pantallas principales (Figuras 11, 12, 13, 14, 15, 16)	- Creación de mockups por Juan - Feedback técnico por Monroy - Pruebas de usabilidad con usuarios locales
Sprint 4	Desarrollar el diagrama de casos de uso	- Diagramas de Caso de Uso (Figuras 17 y 18) - Diagrama de Secuencia (Figura 19)	- Desarrollo de diagramas de casos de uso por Monroy - Revisión y pruebas de concepto por Juan
Sprint 5	Crear el diagrama de clases para estructurar la lógica del sistema	- Diagrama de Clases (Figura 20)	- Diseño del diagrama de clases por Monroy - Revisión de la

			alineación con los casos de uso por Juan
Sprint 6	Preparar la versión beta y realizar pruebas finales	- Prueba de Versión Beta (Figura 21)	- Implementación de ajustes finales por Monroy - Coordinación y documentación de pruebas por Juan

Fuente: Propia del Autor

Sprint Planning: Al inicio de cada sprint, Juan y Monroy se reunían para planificar el trabajo a realizar durante la semana. En estas reuniones se definía el objetivo del sprint y se seleccionaban las tareas más relevantes del backlog del producto.

Daily Scrum: Se realizó una reunión diaria de corta duración (10-15 minutos) para sincronizar actividades y revisar el progreso hacia el objetivo del sprint. Estas reuniones se realizaban al inicio del día laboral y ayudaban a identificar cualquier impedimento que pudiera surgir.

Sprint Review: Al final de cada sprint, se realizaba una revisión del trabajo completado. Juan y Monroy se reunían para evaluar el incremento del producto, discutir el feedback recibido y planificar las mejoras para el próximo sprint.

Sprint Retrospective: Después de cada Sprint Review, se realizaba una retrospectiva para reflexionar sobre el desempeño del equipo. Juan y Monroy discutían qué aspectos funcionaron bien, cuáles podrían mejorarse y cómo aplicar esos aprendizajes en el próximo sprint.

Artefactos Scrum

Product Backlog: El backlog del producto fue gestionado por Juan. Se actualizaba regularmente para reflejar los requisitos y prioridades cambiantes. Las tareas eran priorizadas en función del valor que aportaban al proyecto.

Sprint Backlog: Cada semana, se seleccionaban tareas del backlog del producto para incluirlas en el sprint backlog. Este artefacto se mantenía actualizado durante la semana para reflejar el estado de las tareas y cualquier ajuste necesario.

Incremento: Al final de cada sprint, se generaba un incremento del producto, que era revisado y evaluado para asegurar que cumplía con los criterios de aceptación. Este enfoque iterativo permitió realizar ajustes y mejoras continuas al producto.

Desarrollo de los Sprints

Sprint 1:

Objetivo: Definir las historias de usuario del Proyecto y levantamiento de requerimientos (Tabla 3).

4.3 Historias de Usuario

Tabla 3 Historias de Usuario

Historias De Usuario		
1	Como usuario	Quiero poder registrarme en la aplicación móvil
2	Como usuario	Deseo poder iniciar sesión en la aplicación móvil utilizando mi correo electrónico y contraseña
3	Como usuario	Me gustaría tener la opción de buscar información sobre especies de serpientes específicas
4	Como usuario	Quiero poder ver un mapa interactivo que muestre la ubicación de avistamientos recientes de serpientes en el departamento del Meta
5	Como usuario	Deseo recibir notificaciones push en tiempo real sobre avistamientos de serpientes cercanos a mi ubicación actual

Para que pueda <el logro algún objetivo>
1. Para que pueda acceder a todas sus funcionalidades y recibir información relevante sobre las especies de serpientes en el departamento del Meta.
2. Para que pueda acceder rápidamente a mi perfil y configuraciones.
3. Para que pueda conocer su nombre científico, características físicas, hábitat y nivel de amenaza.
4. Para que pueda obtener información sobre su comportamiento y peligros asociados.

5. Para que pueda recibir recomendaciones de seguridad y medidas preventivas a tomar.

Fuente: Propia del Autor

Product Backlog:

Durante el Sprint 1, el equipo se enfocó en definir las historias de usuario principales y realizar el levantamiento de requerimientos (funcionales y no funcionales) del producto, lo que permitió llenar el Product Backlog con tareas claras y priorizadas. Juan se encargó de recopilar esta información mediante entrevistas con los interesados, mientras que Monroy validó la viabilidad técnica de cada historia de usuario y se aseguraba de que las funcionalidades se alinearan con los objetivos del Proyecto (Tabla 4).

Tabla 4 Product Backlog Historias de Usuario

ID	Historia de Usuario/Funcionalidad	Prioridad
1	Como usuario quiero registrarme en la aplicación móvil	Alta

2	Como usuario deseo iniciar sesión en la aplicación móvil con mi correo	Alta
3	Como usuario quiero buscar información sobre especies de serpientes específicas	Media
4	Como usuario deseo recibir notificaciones push sobre avistamientos cercanos	Alta
5	Como usuario quiero ver un mapa interactivo con avistamientos de serpientes	Alta
6	Como usuario quiero poder registrar avistamientos con imágenes	Alta
7	Diseñar la pantalla de inicio y registro (Mockups)	Alta
8	Diseñar la pantalla de búsqueda de serpientes	Media
9	Diseñar la pantalla del mapa interactivo	Media
10	Implementar seguridad y autenticación en la aplicación	Alta

Fuente: Propia del Autor

4.4 Análisis de Requerimientos

Tabla 5 Requerimientos Funcionales

Requerimiento	Descripción
Requerimientos Funcionales	
Registro de Usuario	Los usuarios deben poder registrarse en la aplicación móvil proporcionando su nombre, correo electrónico y contraseña.
Inicio de Sesión	Los usuarios registrados deben poder iniciar sesión en la aplicación móvil utilizando su correo electrónico y contraseña.
Búsqueda de Información	Los usuarios deben poder buscar información sobre especies de serpientes específicas, incluyendo su nombre científico, características físicas y hábitat.
Visualización de Mapa Interactivo	Los usuarios deben poder ver un mapa interactivo que muestre la ubicación de avistamientos recientes de serpientes en el departamento del Meta.
Notificaciones Push	Los usuarios deben recibir notificaciones push en tiempo real sobre avistamientos de serpientes cercanos a su ubicación actual.

Fuente: Propia del Autor

Tabla 6 Requerimientos no Funcionales

Requerimientos No Funcionales	
Seguridad	La aplicación móvil debe implementar medidas de seguridad robustas para proteger la información personal y los datos de los usuarios.
Rendimiento	La aplicación móvil debe ser rápida y eficiente, con tiempos de carga mínimos y una respuesta fluida a las interacciones del usuario.
Usabilidad	La aplicación móvil debe ser fácil de usar e intuitiva, con una interfaz de usuario clara y navegación sencilla.
Disponibilidad	La aplicación móvil debe estar disponible las 24 horas del día, los 7 días de la semana, con un tiempo de inactividad mínimo para mantenimiento y actualizaciones.
Escalabilidad	La aplicación móvil debe ser escalable y capaz de manejar un crecimiento en el número de usuarios y la cantidad de datos sin comprometer su rendimiento.

Fuente: Propia del Autor

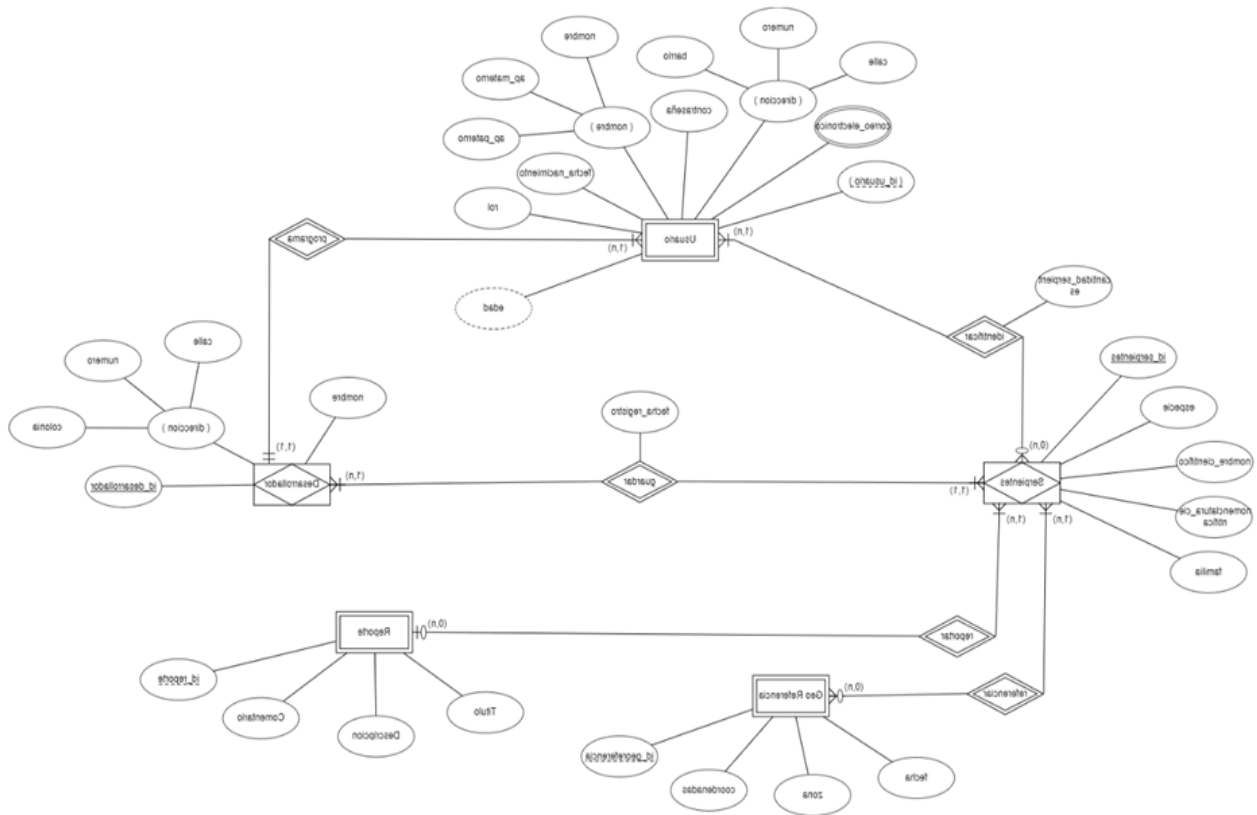
Actividades: El desarrollador Juan se encargó de recopilar los requisitos funcionales y no funcionales del producto a través de entrevistas con los interesados, documentando sus necesidades en forma de historias de usuario. Cada historia fue diseñada para reflejar el valor que los usuarios esperaban del sistema, especificando tanto las funcionalidades clave como las expectativas de rendimiento y usabilidad. Monroy revisó estas historias de usuario para asegurar su viabilidad técnica, validando que las características solicitadas se alinearan con las capacidades del sistema y los objetivos del proyecto, así mismo se realizó los análisis de requerimientos (Tabla 5 y 6).

Sprint 2:

Objetivo: Crear el modelo entidad-relación (ER) para la base de datos del proyecto

(Figura 10).

Figura 10 Modelo Entidad Relación



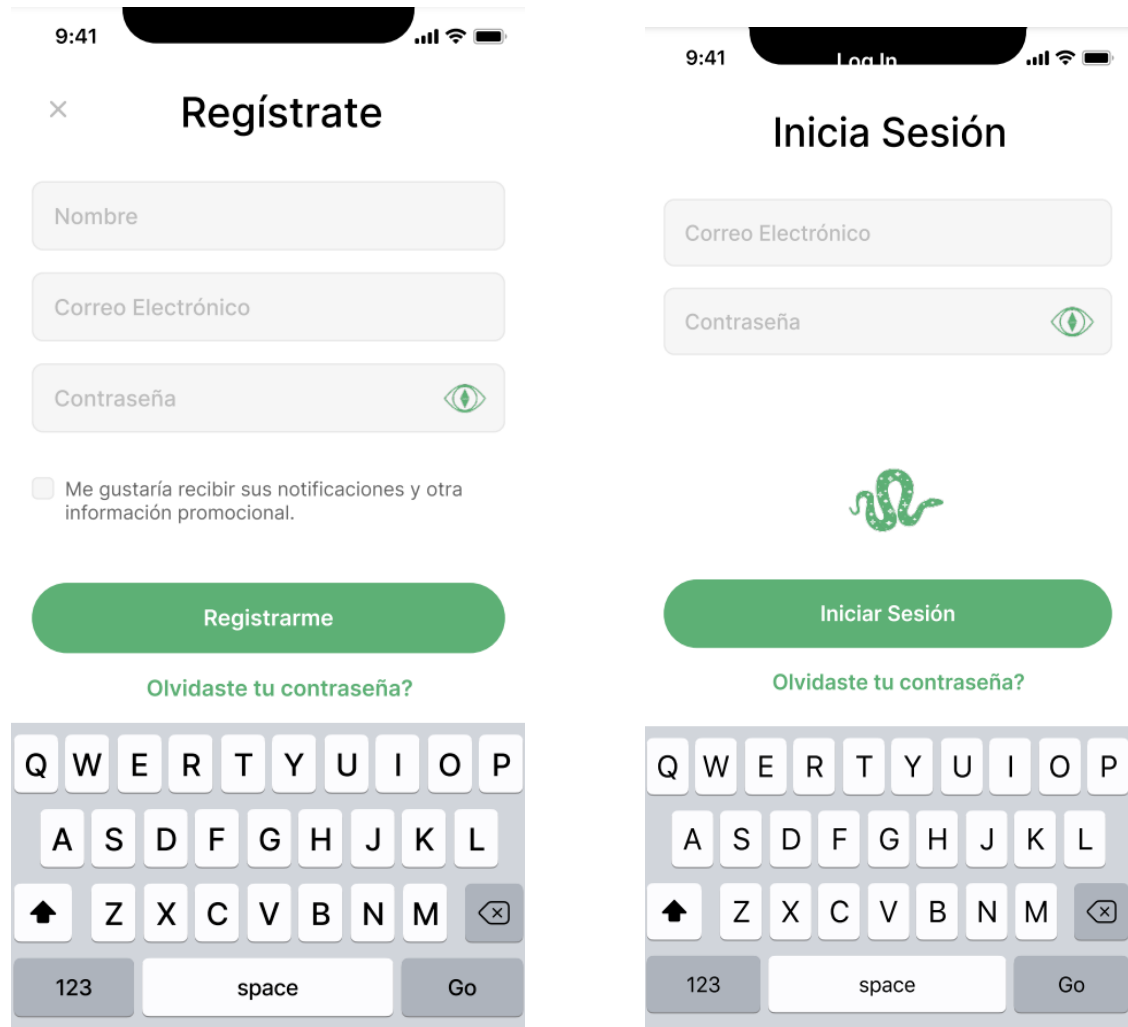
Fuente: Propia del Autor

Actividades: Monroy diseñó el modelo entidad-relación, definiendo las entidades principales, sus atributos y las relaciones entre ellas. Juan revisó el modelo para garantizar que cumpliera con los requerimientos previamente establecidos y realizó ajustes en colaboración con Monroy.

Sprint 3:

Objetivo: Diseñar los mockups de la interfaz de usuario del producto (Figura 11).

Figura 11 Inicio de Sesión y Registro

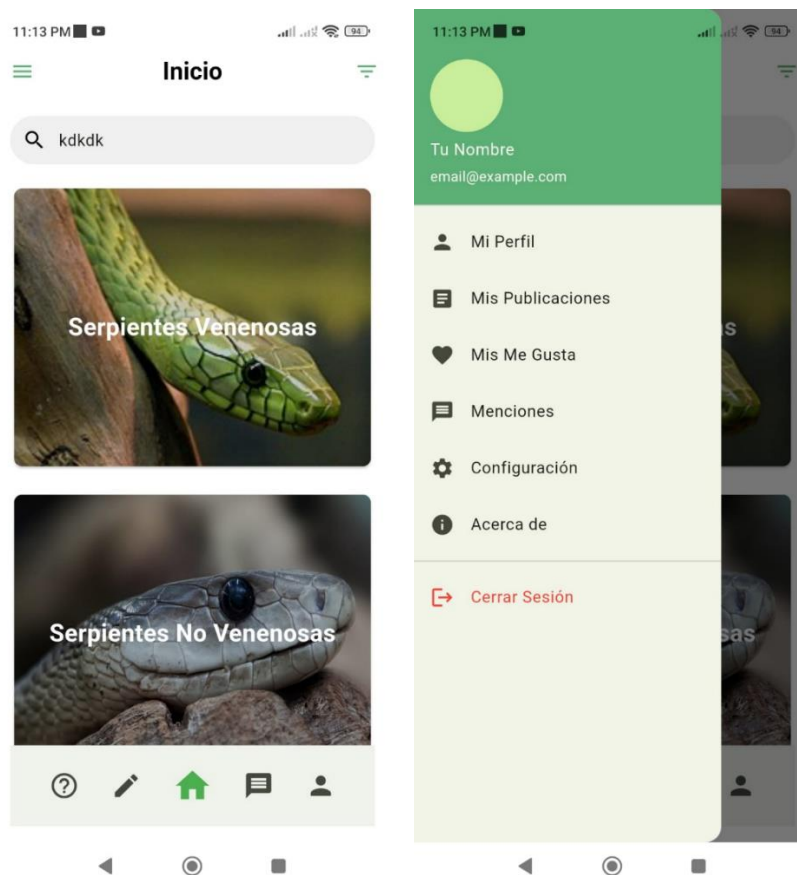


Fuente: Propia del Autor

Actividades: Juan se encargó de crear los mockups de las pantallas principales del producto, asegurando que la interfaz fuera intuitiva y cumpliera con los objetivos del proyecto. Monroy proporcionó retroalimentación sobre la factibilidad técnica y realizó ajustes para optimizar la experiencia del usuario.

Interfaz de Usuario Intuitiva y Accesible: Dado que la aplicación está destinada a ser utilizada por un amplio rango de usuarios, desde expertos en biología hasta la comunidad general, se implementaron botones grandes y etiquetas claras en español para facilitar la navegación. Las pruebas de usabilidad iniciales con miembros de la comunidad local demostraron que incluso los usuarios con poca experiencia tecnológica podían registrar avistamientos de manera efectiva (Figura 12).

Figura 12 Interfaz de Usuario e Inicio

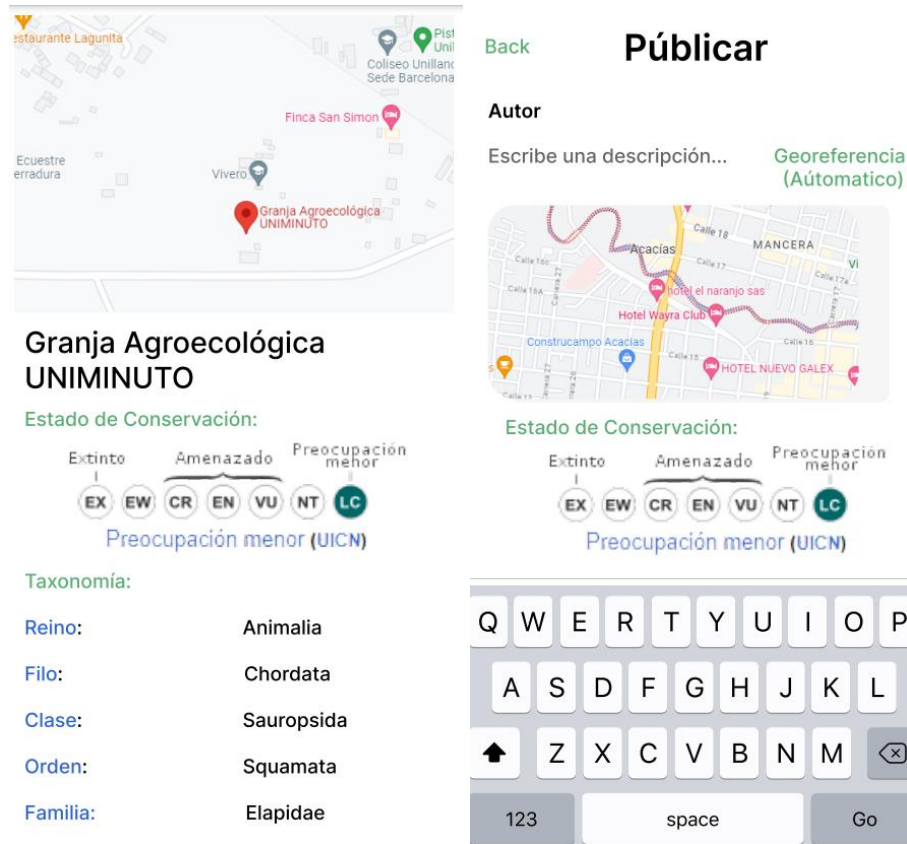


Fuente: Propia del Autor

Documentación de Avistamientos: La funcionalidad para registrar avistamientos de serpientes fue diseñada para ser lo más sencilla posible. Se incluyó un formulario con campos obligatorios y opcionales, acompañado de iconos y ejemplos visuales para guiar a los usuarios.

Esto facilita la entrada de datos precisos y ayuda a los usuarios a proporcionar información relevante para el seguimiento de las especies (Figura 13).

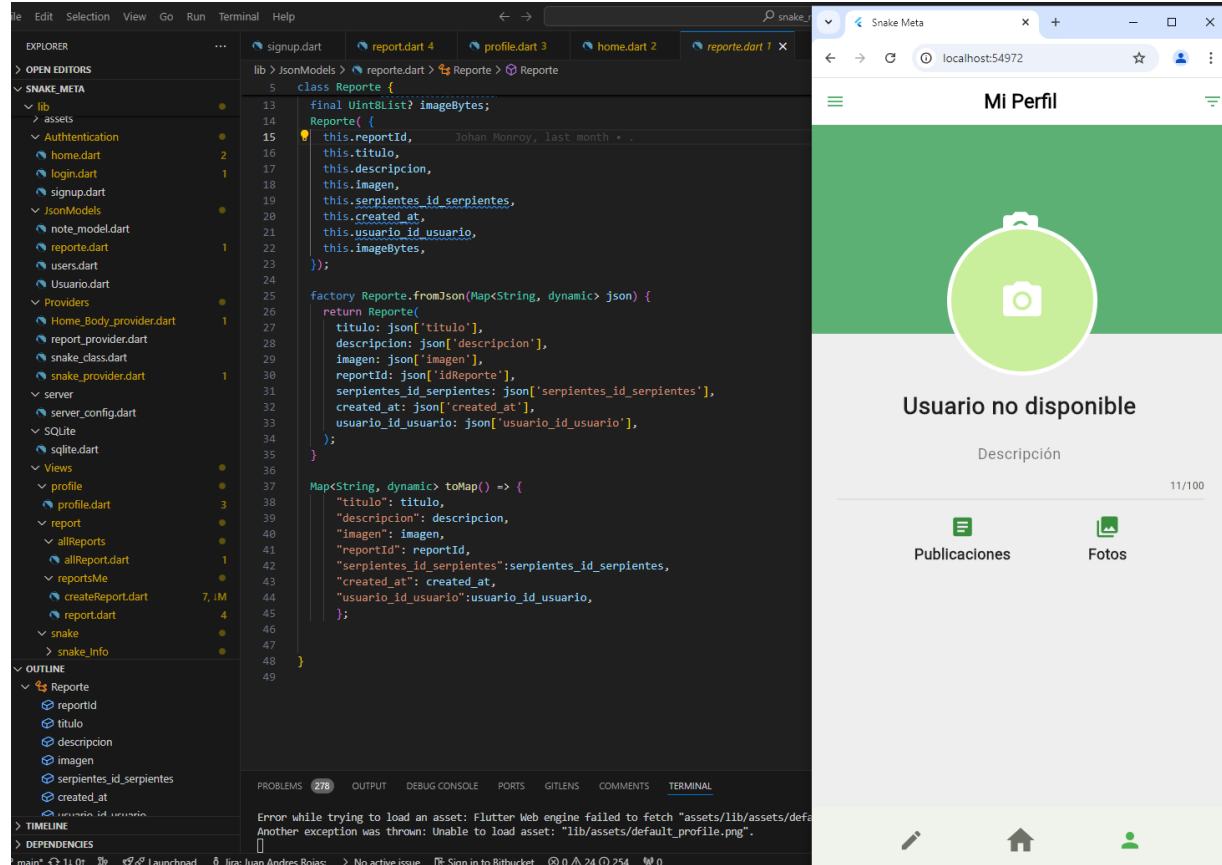
Figura 13 Documentación de Avistamiento



Fuente: Propia del Autor

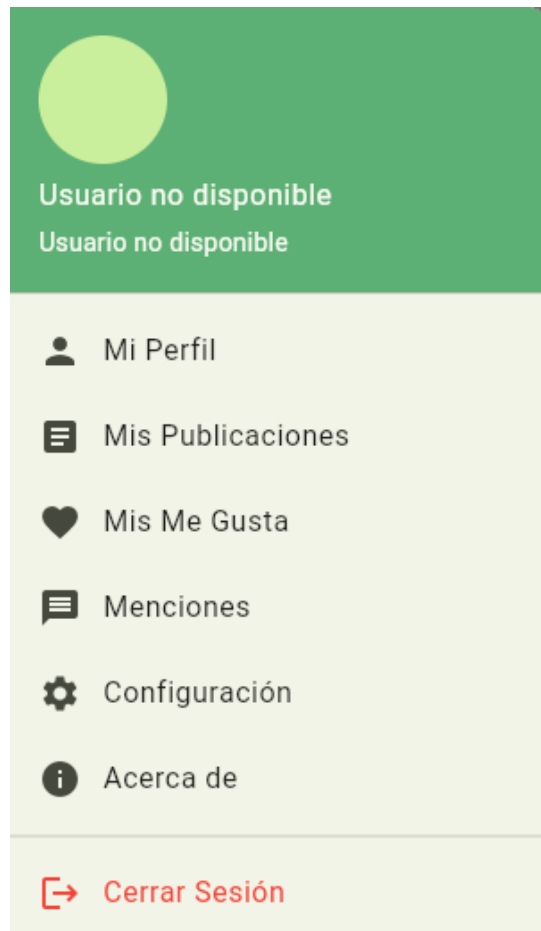
Uso de Flutter y SQLite: La elección de Flutter permite un desarrollo multiplataforma eficiente, lo que asegura que la aplicación pueda ser utilizada tanto en dispositivos Android como iOS, maximizando el alcance entre los potenciales usuarios. SQLite se utiliza para gestionar localmente los datos de los avistamientos antes de sincronizarlos con una base de datos en línea, lo que es crucial en áreas con conectividad limitada, asegurando que la aplicación sea funcional incluso sin acceso continuo a Internet (Figura 14).

Figura 14 Aplicación Flutter en Localhost



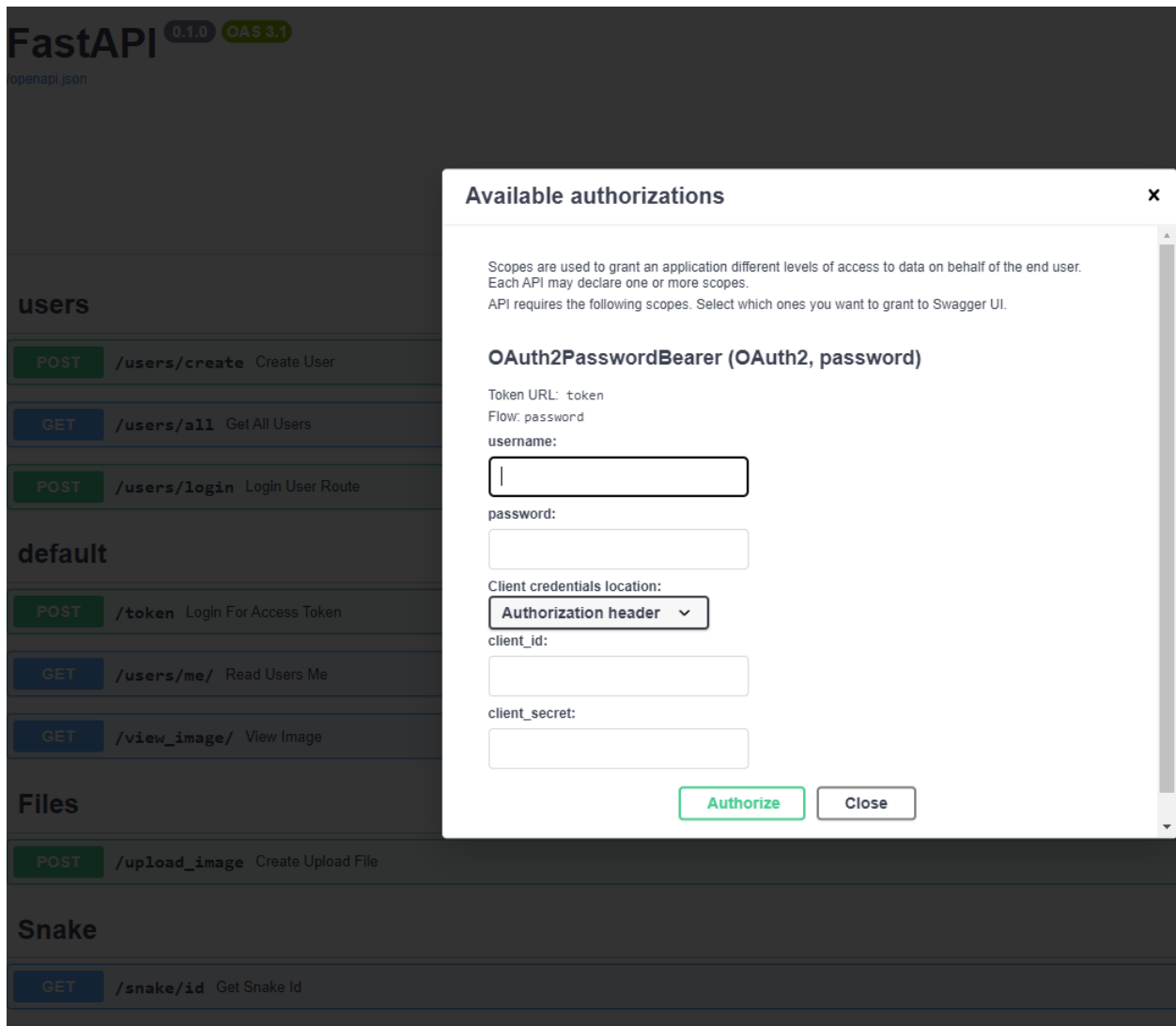
Fuente: Propia del Autor

Feedback del Usuario: Durante la fase de diseño, se realizaron sesiones de retroalimentación con usuarios potenciales, incluidos miembros de la comunidad y expertos en biología. Estos comentarios se integraron en el diseño final para mejorar la experiencia del usuario, como simplificar los menús y mejorar las instrucciones para la identificación de especies (Figura 15).

Figura 15 Detalles de la cuenta de Usuario

Fuente: Propia del Autor

Seguridad y Privacidad: Para proteger la privacidad de los usuarios y la integridad de los datos de avistamientos, se implementaron medidas de seguridad como el cifrado de datos almacenados localmente y la autenticación en la nube. Esto asegura que solo los usuarios autorizados puedan acceder y modificar los datos, fortaleciendo la confianza en la aplicación (Figura 16).

Figura 16 Integración de Oauth2 en la seguridad de los Usuarios

Fuente: Propia del Autor

Sprint Backlog: El Sprint Backlog contiene las tareas seleccionadas del Product Backlog para ser trabajadas durante el sprint. En el caso del Sprint 3, el equipo, compuesto por Juan y Monroy, se centró en diseñar los mockups de las pantallas clave de la aplicación, asegurando que la interfaz sea clara y fácil de usar (Tabla 7).

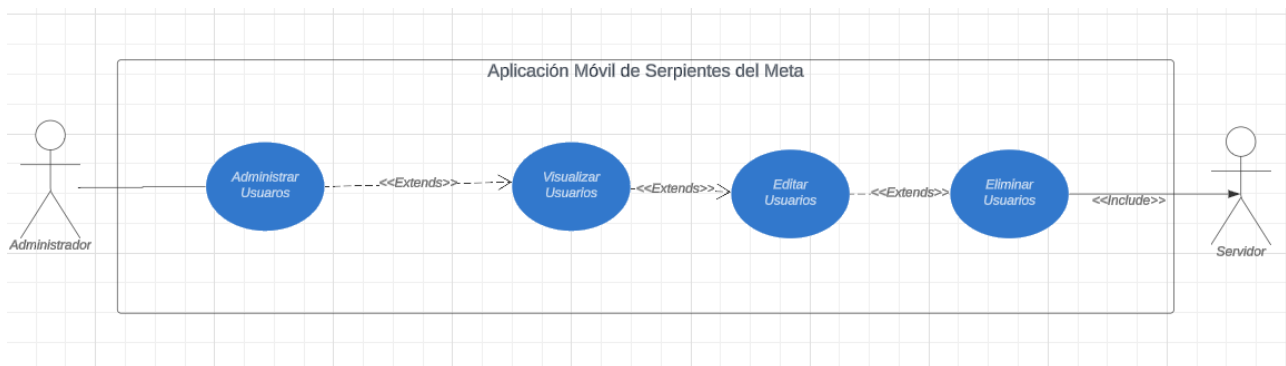
Tabla 7 Sprint Backlog Mockups

ID	Tarea	Estado
7	Diseñar la pantalla de inicio y registro (Mockups)	Completado
8	Diseñar la pantalla de búsqueda de serpientes	Completado
9	Diseñar la pantalla del mapa interactivo	Completado
10	Integrar retroalimentación de usabilidad en el diseño	En progreso

Fuente: Propia del Autor

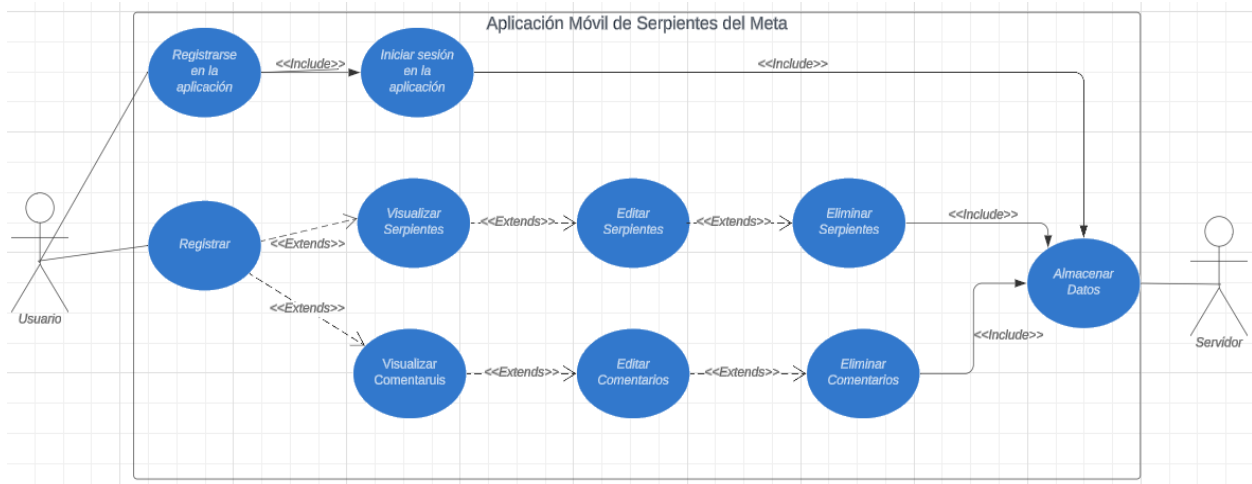
Sprint 4:

Objetivo: Desarrollar el diagrama de casos de uso para definir las interacciones del usuario con el sistema (Figura 17 y 18).

Figura 17 Diagrama de Caso de Uso 1

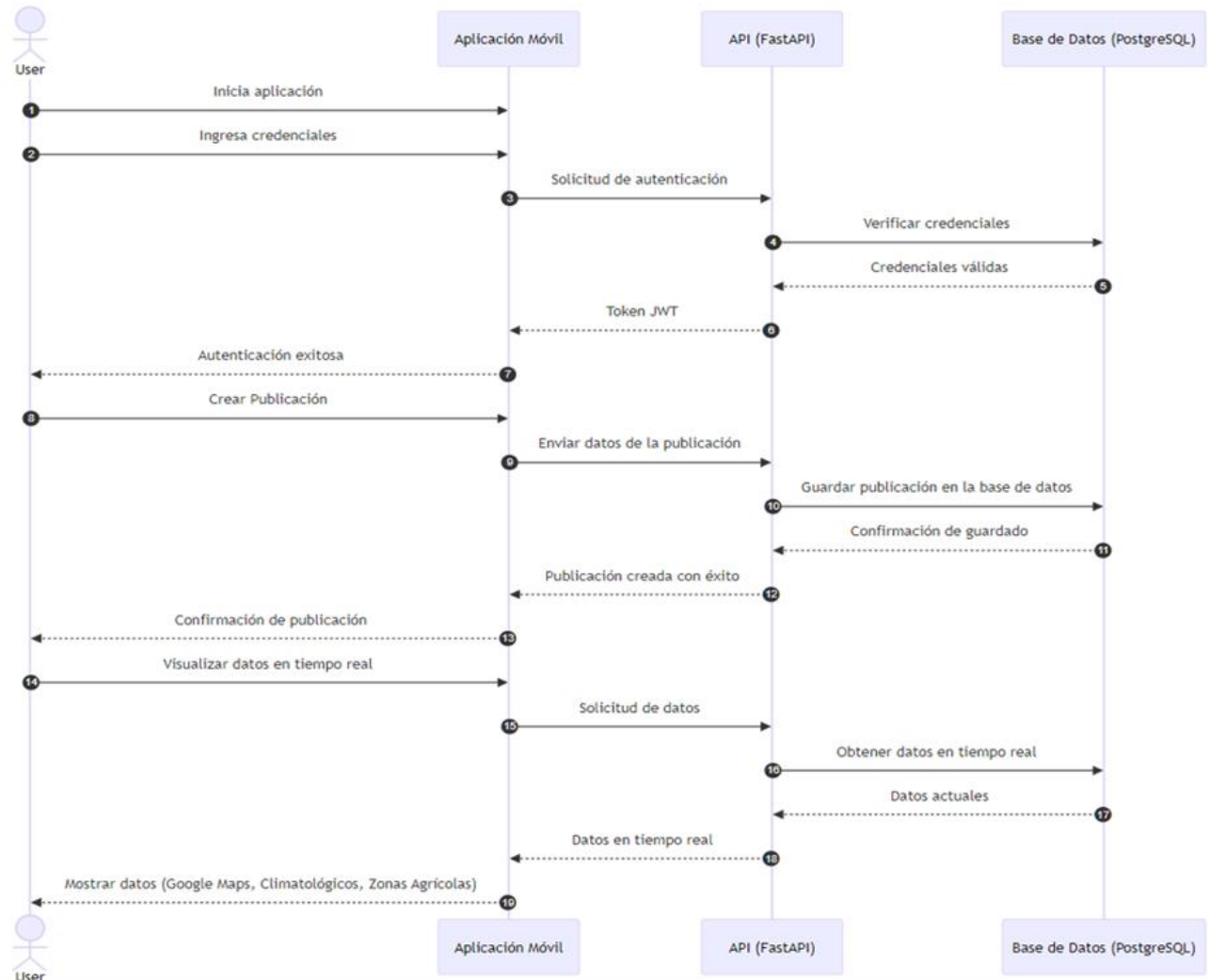
Fuente: Propia del Autor

Figura 18 Diagrama de Caso de Uso 2



Fuente: Propia del Autor

Figura 19 Diagrama de secuencia



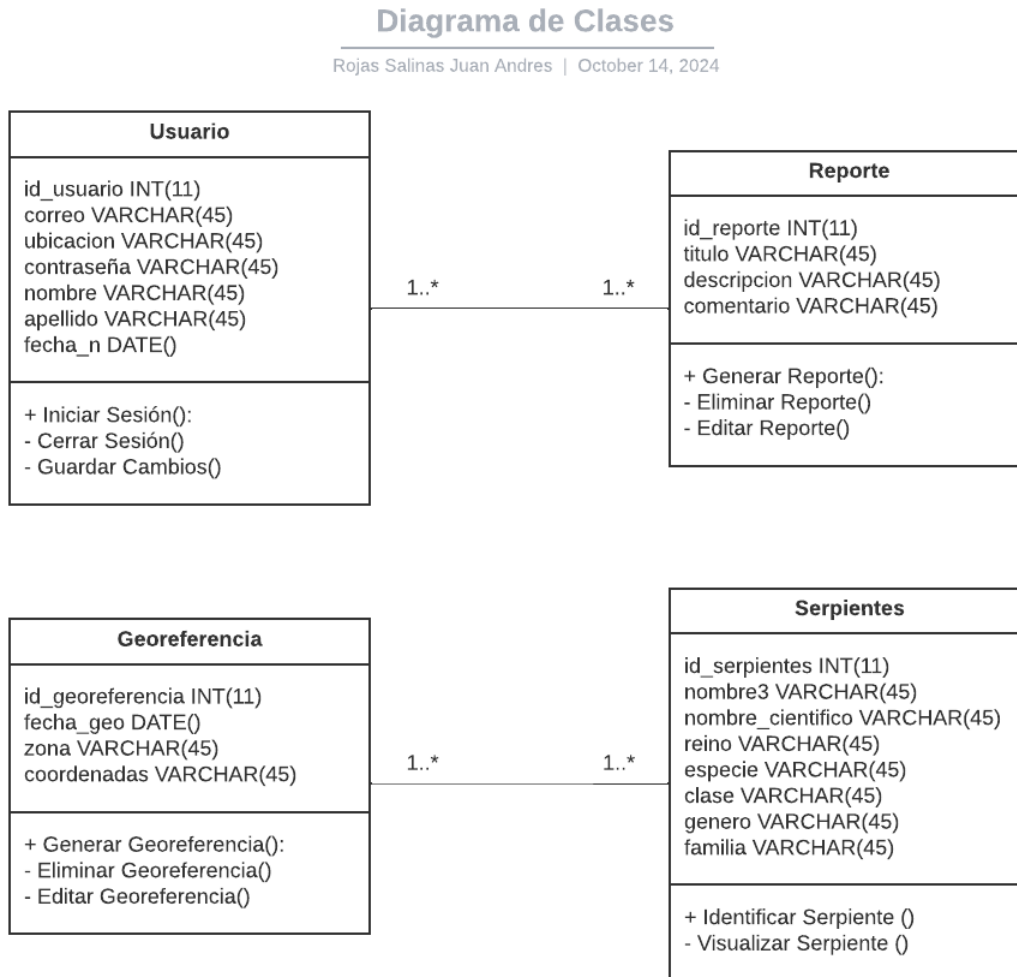
Fuente: Propia del Autor

Actividades: El desarrollador Monroy desarrolló el diagrama de casos de uso, detallando las interacciones entre los usuarios y el sistema para cada funcionalidad. Juan revisó los casos de uso para garantizar que cubrieran todos los requerimientos funcionales y realizó ajustes basados en las pruebas de concepto. (Figura 19).

Sprint 5:

Objetivo: Crear el diagrama de clases para estructurar la lógica del sistema (Figura 20).

Figura 20 Diagrama de clases



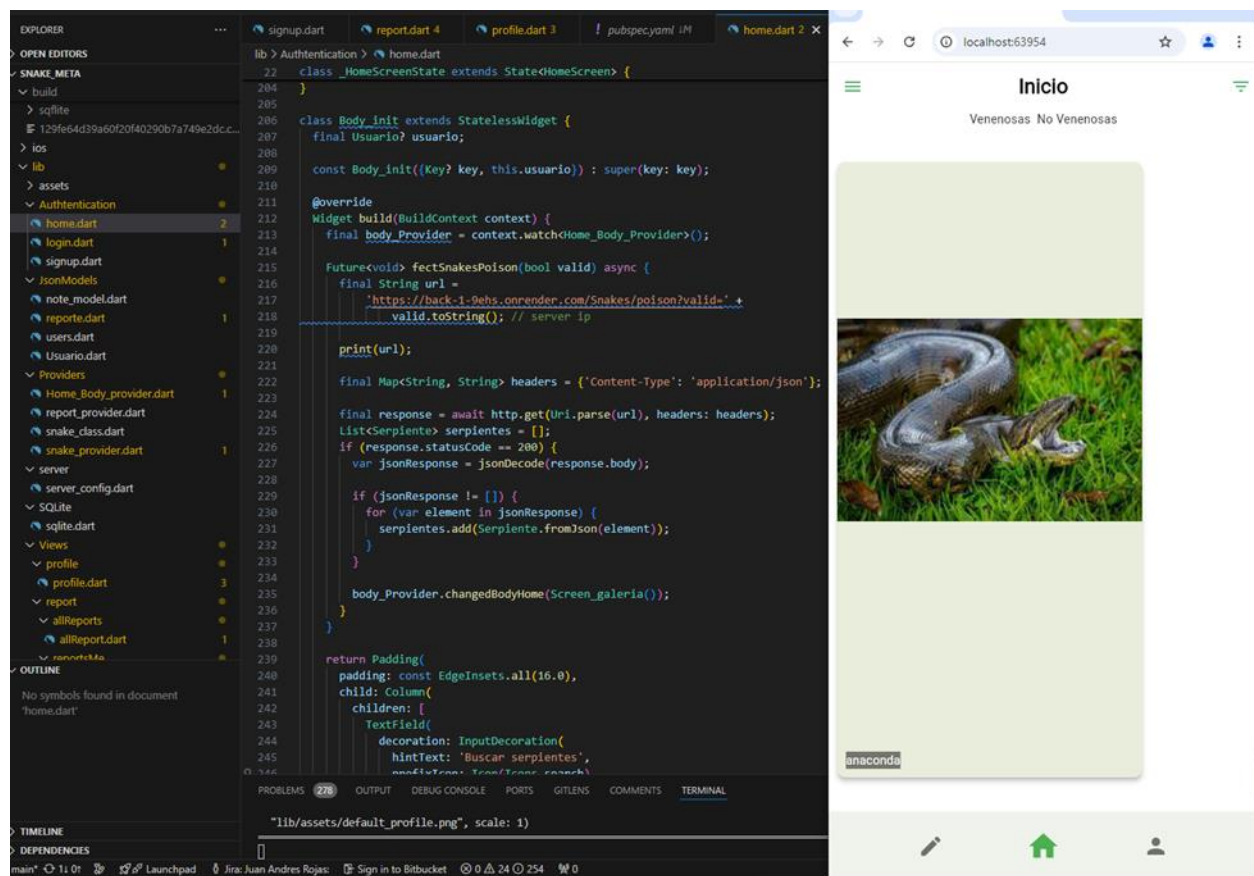
Fuente: Propia del Autor

Actividades: El desarrollador Monroy diseñó el diagrama de clases, definiendo las estructuras de datos y las relaciones entre las clases para implementar las funcionalidades del sistema. Juan revisó el diagrama para asegurar que todas las clases y sus interacciones se alinearan con los casos de uso y los requerimientos del proyecto.

Sprint 6:

Objetivo: Preparar la versión beta del producto y realizar pruebas finales (Figura 21).

Figura 21 Prueba de Versión Beta



Fuente: Propia del Autor

Actividades: El desarrollador Monroy implementó los últimos ajustes técnicos necesarios para completar la versión beta del producto. Juan coordinó las pruebas finales, evaluando la funcionalidad y la usabilidad del producto, y documentó los resultados para realizar ajustes finales antes del lanzamiento.

Resultados Obtenidos

A lo largo de los sprints, se logró construir un producto que cumplió con los objetivos iniciales y superó las expectativas en términos de funcionalidad y usabilidad. Las reuniones regulares y la colaboración constante permitieron resolver rápidamente cualquier impedimento,

mejorar la eficiencia del trabajo y garantizar la entrega de un producto de alta calidad al final de cada sprint.

En resumen, la aplicación de Scrum en este proyecto facilitó una gestión ágil y efectiva, permitiendo adaptarse a los cambios y mejorar continuamente el producto, todo esto con un equipo reducido, pero altamente colaborativo.

4.5 Desarrollo del Aplicativo

El software propuesto es una aplicación móvil desarrollada utilizando el framework Flutter, diseñada específicamente para permitir a los usuarios reportar avistamientos de serpientes de manera eficiente y precisa. La aplicación ofrece características clave, como un inicio de sesión seguro, una navegación intuitiva por un menú lateral y una barra inferior, y una interfaz de usuario amigable que facilita crear, visualizar, editar y eliminar reportes. Además, se integra una funcionalidad de galería de imágenes que permite a los usuarios adjuntar fotos a sus reportes directamente desde la galería de su dispositivo. La arquitectura del software se basa en Flutter y Dart, con SQLite como base de datos local para almacenar los reportes de los usuarios, y se utiliza el paquete Image Picker para la selección de imágenes. Este enfoque garantiza una experiencia de usuario fluida y una navegación intuitiva, lo que resulta en una aplicación móvil eficaz y fácil de usar para la documentación de avistamientos de serpientes.

Por otro lado, el sistema propuesto se apoya en una combinación de tecnologías para ofrecer una solución integral. En cuanto a la persistencia de datos, se emplea SQLite como base de datos local para almacenar los reportes de avistamientos de serpientes. SQLite se elige debido a su ligereza, eficiencia y facilidad de integración con Flutter, siendo una opción ideal para aplicaciones móviles. Para el desarrollo del backend de la aplicación, se utiliza FastAPI (Figura 22).

Figura 22 Fragmento de Código de la Aplicación

```
class Usuario(Base):
    __tablename__ = 'usuario'
    idUsuario: Mapped[int] = mapped_column(Integer, primary_key=True)

    imagen: Mapped[str] = mapped_column(String(200), nullable=True)
    correo: Mapped[str] = mapped_column(String(45))
    direccion: Mapped[str] = mapped_column(String(45))
    contraseña: Mapped[str] = mapped_column(String(100))
    nombre: Mapped[str] = mapped_column(String(45))
    apellido: Mapped[str] = mapped_column(String(45))
    fecha_n: Mapped[str] = mapped_column(String(45))
    rol: Mapped[str] = mapped_column(String(45))
    edad: Mapped[int] = mapped_column(Integer)

    def __repr__(self):
        return f"Usuario(id={self.idUsuario}, nombre='{self.nombre} {self.apellido}', correo='{self.correo}')"

class Serpiente(Base):
    __tablename__ = 'serpientes'
    idSerpiente: Mapped[int] = mapped_column(Integer, primary_key=True)
    nombre3: Mapped[str] = mapped_column(String(45))
    nombreCientifico: Mapped[str] = mapped_column(String(100))
    reino: Mapped[str] = mapped_column(String(45))
    especie: Mapped[str] = mapped_column(String(45))
    clase: Mapped[str] = mapped_column(String(45))
    genero: Mapped[str] = mapped_column(String(45))
    familia: Mapped[str] = mapped_column(String(45))
    imagen: Mapped[str] = mapped_column(String(200), nullable=True)
    venenosa: Mapped[bool] = mapped_column(Boolean)
    descripcion: Mapped[str] = mapped_column(String(2000))

class Georeferencia(Base):
    __tablename__ = 'georeferencia'
    idGeoreferencia: Mapped[int] = mapped_column(Integer, primary_key=True)
    fecha: Mapped[str] = mapped_column(String(20))
    zona: Mapped[str] = mapped_column(String(100))
    coordenadas: Mapped[str] = mapped_column(String(200))
    serpientes_id_serpientes: Mapped[int] = mapped_column(Integer, ForeignKey('serpientes.idSerpiente'))
    usuario_id_usuario: Mapped[int] = mapped_column(Integer, ForeignKey('usuario.idUsuario'))

    serpiente: Mapped[Serpiente] = relationship('Serpiente')
    usuario: Mapped[Usuario] = relationship('Usuario')
```

Fuente: Propia del Autor

Un framework web rápido y moderno para construir APIs con Python. FastAPI permite crear endpoints RESTful de forma sencilla y eficiente, lo que facilita la comunicación segura y eficaz entre el frontend y el backend de la aplicación móvil. La integración de estas tecnologías

ofrece una solución robusta y escalable para la gestión de datos y la comunicación entre el cliente y el servidor, garantizando un rendimiento óptimo y una experiencia de usuario fluida en la aplicación móvil. En resumen, la combinación de SQLite y FastAPI permite a los usuarios reportar avistamientos de serpientes de manera rápida y eficiente, proporcionando una solución completa y satisfactoria para la documentación de estos eventos (Figura 23).

Figura 23 Configuración en Flutter de la Aplicación

```
version: 1.0.0+1

environment:
  sdk: '>=3.1.1 <4.0.0'

dependencies:
  flutter:
    sdk: flutter
  image_picker: ^0.8.4+8
  cupertino_icons: ^1.0.2
  sqflite: ^2.3.0
  path: ^1.8.3
  intl: ^0.18.1
  path_provider: ^2.1.1
  http: ^1.2.1
  provider: ^6.1.2
  loading_indicator: ^3.1.1
  cached_network_image: ^3.4.0
```

Fuente: Propia del Autor

4.6 Diccionario de Datos

Se realizo el Diccionario de Datos de acuerdo con la estructura de la Base de Datos de la Aplicación (Figura 24, 25 y 26).

Figura 24 Diccionario de datos – georreferencia

georeferencia

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	Comentarios	Tipo de medio
id_georeferencia (Primaria)	int(11)	No				
zona	varchar(45)	Sí	NULL			
coordenadas	varchar(45)	Sí	NULL			
id_t3	int(11)	Sí	NULL	serpientes -> id_serpientes		
fecha	varchar(35)	Sí	NULL			

Índices

Nombre de la clave	Tipo	Único	Empaquetado	Columna	Cardinalidad	Cotejamiento	Nulo	Comentario
PRIMARY	BTREE	Sí	No	id_georeferencia	2	A	No	

https://demo.phpmyadmin.net/master-config/public/index.php?route=/database/data-dictionary&db=app_movil&goto=index.php%3Froute%3D%2Fdat... 1/3

10/11/23, 2:23 demo.phpmyadmin.net / phpMyAdmin demo - MariaDB / app_movil | phpMyAdmin 6.0.0-dev

Nombre de la clave	Tipo	Único	Empaquetado	Columna	Cardinalidad	Cotejamiento	Nulo	Comentario
fk_t3_t4	BTREE	No	No	id_t3	2	A	Sí	

10/11/23, 2:23

demo.phpmyadmin.net / phpMyAdmin demo - MariaDB / app_movil | phpMyAdmin 6.0.0-dev

Fuente: Propia del Autor

Figura 25 Diccionario de datos – app_movil

app_movil

desarrollador

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	Comentarios	Tipo de medio
id_desarrollador (<i>Primaria</i>)	int(11)	No				
nombre2	varchar(20)	Sí	NULL			
direccion2	varchar(45)	Sí	NULL			
id_t1	int(11)	Sí	NULL	usuario -> id_usuario		

Índices

Nombre de la clave	Tipo	Único	Empaquetado	Columna	Cardinalidad	Cotejamiento	Nulo	Comentario
PRIMARY	BTREE	Sí	No	id_desarrollador	0	A	No	
fk_t1_t2	BTREE	No	No	id_t1	0	A	Sí	

Fuente: Propia del Autor

Figura 26 Diccionario de Datos - serpientes

serpientes

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	Comentarios	Tipo de medio
id_serpientes (<i>Primaria</i>)	int(11)	No				
nombre3	varchar(45)	Sí	NULL			
nombre_cientifico	varchar(45)	Sí	NULL			
reino	varchar(45)	Sí	NULL			
especie	varchar(45)	Sí	NULL			
clase	varchar(45)	Sí	NULL			
genero	varchar(45)	Sí	NULL			
familia	varchar(45)	Sí	NULL			

Índices

Nombre de la clave	Tipo	Único	Empaquetado	Columna	Cardinalidad	Cotejamiento	Nulo	Comentario
PRIMARY	BTREE	Sí	No	id_serpientes	2	A	No	

Fuente: Propia del Autor

4.7 Plan de Pruebas

Tabla 8 Plan de las pruebas del proyecto

Módulo de prueba	Objetivo de la prueba	Responsable de la prueba	Resultado de la prueba	Resultados esperados
Registro de Usuarios	Comprobar el correcto funcionamiento del modulo	Johan Monroy	-Intento 1: Valida correctamente que todos los campos sean llenados por el usuario -Intento 2: Se realizo el registro correctamente y se dirigió a su ruta correspondiente	Que se pueda registrar por primera vez un usuario de forma correcta y que su funcionamiento sea correcto
Visualización de contenido	Comprobar el correcto	Juan Rojas	-Intento 1: Validar el correcto consumo del api en la aplicación	Que al momento de un usuario solicitar un contenido el api en el Server backend envíe

Módulo de prueba	Objetivo de la prueba	Responsable de la prueba	Resultado de la prueba	Resultados esperados
	funcionamiento del modulo		-Intento 2: Se realizo la visualización correctamente y se dirigió a su ruta correspondiente	respuesta y esta se renderice en la aplicación

Fuente: Propia del Autor

CAPITULO VI

6.1 Conclusiones

La aplicación móvil ha sido desarrollada con el objetivo de ser un recurso esencial para concienciar sobre la prevención y conservación de las especies de serpientes en el departamento del Meta. El nombre "Snake Meta" ofrece información detallada sobre diversas serpientes, ayudando a los usuarios a comprender mejor a estos reptiles y su papel vital en el ecosistema, al mismo tiempo que fomenta el respeto y la conservación de las especies. Su interfaz práctica y fácil de usar puede contribuir a reducir las fobias hacia las serpientes y promover una convivencia pacífica entre humanos y animales.

Durante el proceso de desarrollo, se lograron los objetivos específicos planteados. En primer lugar, se identificaron y documentaron los requisitos funcionales y no funcionales necesarios para la aplicación. Esta etapa de recopilación de requisitos permitió la creación de una plataforma sólida que cumple con las expectativas de los usuarios, asegurando una experiencia intuitiva, fácil de usar y con altos estándares de seguridad y usabilidad.

Se realizó un modelo de base de datos que soporta todas las funciones esenciales de la aplicación, como el registro de usuarios, la gestión de información sobre especies de serpientes y el registro de avistamientos. Este modelado es fundamental para mantener la integridad y accesibilidad de la información, permitiendo un manejo eficiente de los datos tanto para los usuarios como para los administradores de la aplicación, lo cual es crucial para su rol como herramienta educativa y de conservación.

Para el diseño de la estructura del software, se utilizaron mockups y diagramas detallados que resultaron en una interfaz visualmente atractiva y fácil de usar. Este diseño no solo mejora la experiencia del usuario, sino que también asegura una alineación perfecta entre los objetivos

educativos de la aplicación y sus funcionalidades previstas. La aplicación tiene el potencial de impactar positivamente en la conservación de la biodiversidad en el Meta, promoviendo una coexistencia pacífica entre humanos y serpientes.

6.2 Recomendaciones

Además de la educación y la identificación de especies, es fundamental fomentar la conservación activa de los hábitats naturales de las serpientes en el Meta. Esto implica implementar estrategias de restauración ecológica, corredores biológicos y áreas protegidas que garanticen la conectividad de los ecosistemas y la preservación de los refugios de estas especies. Al proteger los hábitats naturales, se contribuye no solo a la conservación de las serpientes, sino también a la de toda la biodiversidad asociada (Tabla 6).

6.3 Resumen Analítico Especializado – RAE

Tabla 9 Resumen Analítico Especializado - RAE

1. Titulo	Desarrollo de una aplicación móvil para informar, prevenir y preservar las especies de serpientes en el Meta.
2. Autores	Juan Andrés Rojas Salinas Johan Alexander Monroy Fernández
3. Fecha	agosto de 2024
4. Palabras Claves	aplicación móvil, conservación, serpientes, sensibilización.
5. Descripción	La presente investigación tuvo como objetivo desarrollar una aplicación móvil innovadora para promover la conservación de las serpientes en el departamento del Meta. A través de una interfaz intuitiva y contenido educativo, la aplicación busca mitigar los conflictos entre humanos y serpientes, fomentando el respeto y la valoración por estos reptiles. La aplicación integra una base de datos de especies, un sistema de geolocalización para reportar avistamientos y noticias actualizadas sobre conservación.
6. Problema	¿Cómo desarrollar una aplicación móvil como herramienta para conocer y sensibilizar sobre la prevención y preservación de las especies de serpientes que existen en el departamento del Meta?

7. Objetivo	Desarrollar una aplicación móvil como herramienta para conocer y sensibilizar sobre la prevención y preservación de las especies de serpientes que existen en el departamento del Meta.
8. Conclusiones	esta investigación demostró que el desarrollo de una aplicación móvil para la identificación y registro de serpientes en el Meta puede ser una herramienta valiosa para la conservación de la biodiversidad y la convivencia pacífica entre humanos y fauna silvestre. Al poner el conocimiento sobre serpientes al alcance de todos, la aplicación contribuye a desmitificar los temores y a fomentar el respeto por estos animales
9. Autor RAE	Juan Andrés Rojas Salinas
10. Fecha creación de RAE	agosto de 2024

Fuente: Propia del Autor

Referencias

- Anincubator. (2022). Obtenido de ¿Qué es una aplicación móvil? ¿Qué es una aplicación móvil?: <https://anincubator.com/que-es-una-aplicacion-movil/>
- Appleute. (2023). *Interfaz de programación: ¿Qué es?*(. Obtenido de <https://www.appleute.de/es/biblioteca-para-desarrolladores-de-aplicaciones/interfaz-de-pr>
- Arimetrics. (2022). *Qué es Framework - Definición, significado y ejemplos*. Obtenido de <https://www.arimetrics.com/glosario-digital/framework>
- Arimetrics. (2023). *Qué es Software - Definición, significado y ejemplos*. Obtenido de <https://www.arimetrics.com/glosario-digital/software>
- ASALE, R. &. (2022). *Diccionario de la lengua española RAE - ASALE*. “Diccionario de . Obtenido de <https://dle.rae.es/serpiente>
- Castellanos, D., & Ramírez, C. (9 de Septiembre de 2024). *CONSERVACIÓN DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA Y CULTURAL*. Obtenido de https://www.corpoamazonia.gov.co/files/planes/biodiversidad/diagnostico/amazonia_c5.pdf
- CONABIO. (2022). *¿Qué es la biodiversidad? | Biodiversidad Mexicana. Biodiversidad* . Obtenido de https://www.biodiversidad.gob.mx/biodiversidad/que_es
- Convention on Biological Diversity. (14 de Marzo de 2010). *¿Qué es la taxonomía?* Obtenido de [dev-chm.cbd.int: https://dev-chm.cbd.int/gti/taxonomy.shtml?lg=es](https://dev-chm.cbd.int/gti/taxonomy.shtml?lg=es)
- CORMACARENA. (2019). *Plan de acción para la conservación de serpientes en el Meta*. Obtenido de <http://www.cormacarena.gov.co>
- Cortés, D. y Pereira, J. (2021). Desarrollo de una aplicación móvil para la gestión y registro De Ventas De Distribuidores Independientes En La Ciudad De Villavicencio. (trabajo de grado). Corporación Universitaria Minuto de Dios, Villavicencio - Colombia.
- Cristit, M. Z. (2021). *Uso de las TIC en la educación. Revisión de la literatura. Luciérnaga, 13(25), 58–69*. Obtenido de <https://doi.org/10.33571/revistaluciernaga.v13n25a4>
- Devrie, M. (2024). *El concepto biológico de especie*. Obtenido de [evolution.berkeley.edu: https://evolution.berkeley.edu/el-concepto-biologico-de-especie/](https://evolution.berkeley.edu/el-concepto-biologico-de-especie/)
- El Concepto Biológico de Especie. (2024). *Understanding Evolution*. Obtenido de <https://evolution.berkeley.edu/el-concepto-biologico-de-especie/>
- Franco Vásquez, A. M.-V. (2024). *Serpientes venenosas: ¿una problemática o una alternativa en la biotecnología?* . Obtenido de *Revista Digital Universitaria, 25(2):* <https://doi.org/10.22201/cuaieed.16076079e>
- García, M. (2020). *Evaluación de Estrategias de Conservación de Serpientes en Áreas Protegidas de Colombia*.

Hernández, D. G. (14 de Noviembre de 2018). *Modelo de proyección integral para serpientes evitaría matanzas indiscriminadas*. Obtenido de periodico.unal.edu.co:
<https://periodico.unal.edu.co/articulos/modelo-de-proyeccion-integral-para-serpientes-avoida-matanzas-indiscriminadas/>

Julián, P & Gardey. (2009). . *Hábitat - Qué es, influencia, definición y concepto*. Obtenido de Definicion.de: <https://definicion.de/habitat/>

Larry, M. R. (2009). *Estadística* (4ta ed.). Mc Graw-Hill.

Lynch, J. D. (2012). *ELCONTEXTO DE LAS SERPIENTES DE COLOMBIA CON UN*.

Lynch, J. D. (2023). Obtenido de Revista de La Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas Y Naturales, 36(140), 435–449.

Mendoza, M. L. (2020). . *Qué es un lenguaje de programación*. Obtenido de OpenWebinars.net.: <https://openwebinars.net/blog/que-es-un-lenguaje-de-programacion/>

Organización Panamericana de la Salud. (2 de Septiembre de 2022). *Cada año, aproximadamente 5 millones de personas son mordidas por serpientes y más de 130.000 mueren por complicaciones en el mundo*. Obtenido de [paho.org](https://www.paho.org/es/noticias/2-9-2022-cada-ano-aproximadamente-5-millones-personas-son-mordidas-por-serpientes-mas):
<https://www.paho.org/es/noticias/2-9-2022-cada-ano-aproximadamente-5-millones-personas-son-mordidas-por-serpientes-mas>

Otalora S., Leal R.(2024). Desarrollo de un recorrido virtual para el Campus San Juan Eudes de la Corporación Universitaria Minuto de Dios (UNIMINUTO) en Villavicencio – Meta.

Pérez, J., & Merino, M. (2022). *Definición de Taxonomía*. Obtenido de [definicion.de](https://definicion.de/taxonomia/):
<https://definicion.de/taxonomia/>

Rincón, M., Cardona, F. A., Vásquez, J. D., Agudelo, W., & Hurtado, J. P. (2022). *Serpientes del área de influencia de la carretera nacional Villavicencio-Puerto López*. Villavicencio: Field Museum.

Rojas, M. y Quevedo, C. (2019). Portal web que brinde información de los gimnasios (Spinning Forma, Dynamic Centery y Saints Acacias) ubicado en el municipio de Acacias-Meta. (Trabajo de grado). Corporación Universitaria Minuto de Dios, Villavicencio - Colombia.

Rodríguez, J. (2018). *Desarrollo de una Estrategia Educativa para la Conservación de la Biodiversidad en la Región Amazónica Colombiana*.

Marcos M. y Héctor P. (2022).Desarrollo de un Algoritmo Predictivo de la Tendencia del Bitcoin Bajo la Metodología de Machine Learning. Corporación Universitaria Minuto de Dios. Villavicencio - Colombia

Service. (2012). *¿Qué significa la conservación?* . Obtenido de Natural Resources Conservation: <https://www.nrcs.usda.gov/conservation-basics/conservation-by-state/pennsylvania/que-s>

Ucha, F. (Septiembre de 2012). *Definición de Informar*. Obtenido de Significado.com: <https://significado.com/informar/>

UNAL. (2016). *Programa Nacional para la Conservación de las Serpientes presentes en Colombia*. Obtenido de <https://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/perdida-masiva-de-serpientes-en-colombia>

Voutssas, & Juan. (2024). *Que és la Prevervación?*

Zarate, E. (2022). *Aporte a la conservación de las serpientes según la morbimortalidad* . Obtenido de <https://repository.udca.edu.co/handle/11158/3386>

Manual de Usuario

Anexo 1 Inicio de Sesión en la Aplicación

La pantalla de inicio de sesión permite a los usuarios acceder a la aplicación de manera rápida y segura. Para ingresar, el usuario debe introducir su **correo electrónico** en el campo designado, el cual es el mismo correo utilizado durante el proceso de registro. A continuación, se debe ingresar la **contraseña** asignada en ese momento. Al hacer clic en el botón **Iniciar Sesión**, el sistema comprobará los datos ingresados y, si son correctos, permitirá el acceso al usuario.

Si el usuario aún no tiene una cuenta, puede hacer clic en el enlace **Registrarse**, el cual lo redirigirá a la pantalla de registro para crear una nueva cuenta. Además, la aplicación ofrece la opción de **Continuar como invitado**, permitiendo al usuario explorar la aplicación sin necesidad de iniciar sesión, aunque con funcionalidades limitadas (Figura 27).

Figura 27 Inicio de Sesión en la Aplicación



Fuente: Propia del Autor

Anexo 2 Registro de nuevo Usuario

Para registrarse en la aplicación, el usuario debe seguir una serie de pasos sencillos en la pantalla de **Registro**:

Nombre de Usuario: Introduzca el nombre que desea utilizar en la plataforma en el campo correspondiente.

Correo Electrónico: Proporcione un correo electrónico válido que será utilizado para futuras comunicaciones y para la recuperación de la cuenta.

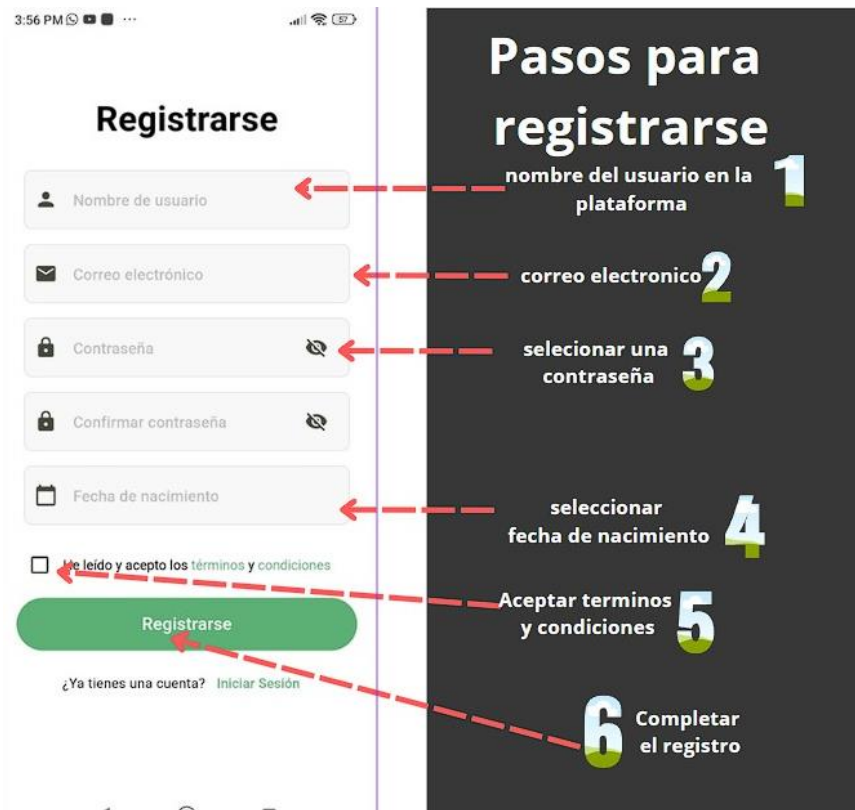
Contraseña: Seleccione una contraseña segura que cumpla con los requisitos de seguridad establecidos por la plataforma. A continuación, confirme la misma contraseña en el siguiente campo.

Fecha de Nacimiento: Seleccione su fecha de nacimiento en el campo proporcionado para completar la información requerida.

Registrar: Una vez completados todos los campos, haga clic en el botón **Registrarse** para enviar su información y crear su cuenta.

Si ya tiene una cuenta, puede hacer clic en el enlace **Iniciar Sesión** para volver a la pantalla de inicio de sesión (Figura 28).

Figura 28 Registro de Nuevo Usuario



Fuente: Propia del Autor

Anexo 3 Publicación de contenido

Para publicar contenido en la aplicación, siga estos pasos en la pantalla de Publicación:

Identificar la serpiente: Seleccione una imagen desde su dispositivo o tome una foto de la serpiente que desea identificar.

Escaneo con inteligencia artificial: Luego de cargar la imagen, la aplicación utilizará inteligencia artificial para escanear y analizar la imagen de la serpiente.

Generación automática de título y descripción: Una vez completado el escaneo, la aplicación generará automáticamente un título y una descripción basados en el análisis. Estos campos serán editables, permitiéndole personalizar el contenido según su preferencia.

Publicar: Cuando esté satisfecho con el título y la descripción, haga clic en el botón Publicar para compartir su contenido con la comunidad. Asegúrese de revisar toda la información antes de publicarla para garantizar que sea precisa y apropiada.

Estos pasos le permitirán crear y compartir contenido fácilmente con otros usuarios en la plataforma (Figura 29).

Figura 29 Publicación de Contenido



Fuente: Propia del Autor