**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**

**UNIVERSIDAD RAFAEL BELLOSO CHACÍN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE INFORMÁTICA**

****

**Aplicación móvil basada en la tecnología de Reconocimiento Automático del Habla (ASR) para la interacción con mascota virtual.**

**TRABAJO ESPECIAL DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO EN INFORMÁTICA**

**PRESENTADO POR:**

**Br. MOTA, ANA**

**Br. URDANETA, ANGÉLICA**

**Br. VILLALOBOS, ANTONIO**

**ASESORADO POR:**

**Dr. LUIS FERNÁNDEZ**

**Dr. JOSÉ OROPEZA**

**MARACAIBO, ZULIA 2024**



**Capítulo I**

**EL PROBLEMA**

**CAPÍTULO I**

**EL PROBLEMA**

En los últimos años, la tecnología ha evolucionado a pasos agigantados, transformando la manera en que las personas interactúan con el mundo que las rodea. Las aplicaciones móviles han jugado un papel fundamental en esta transformación, ofreciendo soluciones más accesibles, personalizadas y eficientes. En este escenario, la inteligencia artificial (IA) ha emergido como una de las tecnologías más disruptivas, revolucionando áreas como el entretenimiento, la asistencia personal y la educación.

Una de las manifestaciones más destacadas de esta tecnología es el Reconocimiento Automático del Habla (ASR, por sus siglas en inglés), que ha permitido una interacción más natural e intuitiva entre los usuarios y sus dispositivos, desplazando las interfaces tradicionales basadas en pantallas táctiles y teclados.

El desarrollo de sistemas ASR ha permitido la creación de asistentes de voz como Siri, Alexa y Google Assistant, los cuales ofrecen la posibilidad de ejecutar tareas mediante comandos de voz, mejorando la experiencia de usuario al facilitar su vida diaria. No obstante, la integración de esta tecnología en aplicaciones orientadas al entretenimiento, como las mascotas virtuales, plantea nuevos y emocionantes desafíos. Además de reconocer y procesar con precisión los comandos de voz, estos sistemas deben ser capaces de generar respuestas emocionales y coherentes, simulando el comportamiento de una mascota real.

Por tanto, el presente estudio se centra en explorar las posibilidades de implementar una aplicación móvil que utilice ASR para simular la interacción con una mascota virtual, abordando tanto las oportunidades como los desafíos técnicos y de adopción en el mercado venezolano.

1. **DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN OBJETO DE ESTUDIO**

En la actualidad, las aplicaciones móviles han transformado la manera en la cual las personas interactúan con la tecnología, brindando experiencias más personalizadas e intuitivas. Entre estas, las aplicaciones basadas en inteligencia artificial han ganado popularidad debido a su capacidad para adaptarse a las necesidades de los usuarios, ofreciendo servicios que van desde el entretenimiento hasta la asistencia personal. Bajo esta premisa, el Reconocimiento Automático del Habla (ASR) ha emergido como una tecnología clave que permite una interacción más fluida entre el ser humano y los dispositivos digitales, a través de comandos de voz que reemplazan las interfaces tradicionales.

A nivel global, se ha observado un creciente interés en el desarrollo de aplicaciones que integren ASR para crear experiencias de interacción más naturales. Asistentes de voz como Siri, Alexa y Google Assistant son ejemplos claros de cómo esta tecnología ha mejorado la usabilidad de los dispositivos móviles, permitiendo a los usuarios gestionar tareas cotidianas mediante comandos de voz. Sin embargo, el uso del ASR para la interacción con mascotas virtuales plantea nuevos retos.

Estos sistemas no solo deben reconocer y procesar el lenguaje de manera precisa, sino también generar respuestas coherentes y emocionales que simulen el comportamiento de una mascota real, algo que demanda un desarrollo más sofisticado de la inteligencia artificial. A medida que la tecnología avanza, se espera que las aplicaciones móviles que integran mascotas virtuales mediante ASR evolucionen hacia formas de interacción más inmersivas y emocionalmente satisfactorias.

En América Latina, el uso de tecnologías avanzadas en aplicaciones móviles también ha crecido, aunque con ciertas limitaciones en comparación con otros mercados más desarrollados. Países como Brasil, México y Argentina han liderado la adopción de tecnologías de inteligencia artificial en sectores como la educación, la salud y el entretenimiento. Sin embargo, el reto de implementar una aplicación móvil que utilice ASR para simular la interacción con una mascota virtual persiste, debido a las limitaciones técnicas de los dispositivos móviles en cuanto a capacidad de procesamiento y consumo energético.

En Venezuela, la situación es más compleja debido a las dificultades económicas que enfrenta el país. La crisis ha afectado la capacidad de inversión en tecnologías avanzadas, lo que ha limitado el acceso a dispositivos móviles de última generación y a una infraestructura digital adecuada. Aun así, el interés por el desarrollo de aplicaciones móviles persiste, especialmente en áreas relacionadas con el entretenimiento y la educación, donde las mascotas virtuales pueden ofrecer una alternativa accesible para usuarios que buscan nuevas formas de interacción digital.

Las principales causas que originan el problema son las limitaciones tecnológicas y económicas en la región. Los dispositivos móviles en países como Venezuela, por ejemplo, carecen de la capacidad de procesamiento necesaria para ejecutar aplicaciones avanzadas que integran tecnologías como el ASR. A esto se suman las dificultades de acceso a infraestructura digital moderna y a la inversión en el desarrollo de software.

Bajo esta perspectiva, la investigación se centra en analizar cómo una aplicación móvil que emplee el Reconocimiento Automático del Habla puede ofrecer una experiencia de interacción significativa entre el usuario y una mascota virtual. Además, se evaluarán los desafíos técnicos y psicológicos asociados con este tipo de interacción, buscando entender no solo la viabilidad de la implementación tecnológica, sino también el impacto emocional y la satisfacción que esta experiencia podría generar en el usuario. Esto plantea un reto interesante tanto para el desarrollo de software como para la experiencia de usuario en el ámbito de las aplicaciones móviles.

Este proyecto se desarrollará en Maracaibo, con un enfoque particular en el mercado local y las limitaciones tecnológicas del país. Se espera que la investigación aporte soluciones prácticas que puedan ser implementadas en dispositivos móviles con capacidades técnicas reducidas, ofreciendo una alternativa viable en un contexto económico desafiante. Por otro lado, se analizarán las posibles mejoras en la eficiencia de procesamiento y consumo energético, ajustándose a las restricciones tecnológicas de los dispositivos en Venezuela. De esta manera, se busca proponer una solución accesible que permita a los usuarios locales disfrutar de las ventajas del ASR en mascotas virtuales.

* 1. **FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Con lo anteriormente planteado, ¿qué aspectos deben considerarse para desarrollar una aplicación móvil basada en la tecnología de Reconocimiento Automático del Habla (ASR) para la interacción con mascota virtual?

1. **OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**
   1. **OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar una aplicación móvil basada en la tecnología de Reconocimiento Automático del Habla (ASR) para la interacción con mascota virtual.

* 1. **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Analizar el proceso llevado a cabo actualmente para instruir mascotas a través del habla.

Determinar los requerimientos funcionales de la aplicación móvil para la interacción efectiva entre el usuario y la mascota virtual a través del reconocimiento automático del habla.

Diseñar la estructura lógica y física de la aplicación móvil basada en la tecnología de Reconocimiento Automático del Habla (ASR) para la interacción con mascota virtual a partir de los requerimientos establecidos.

Evaluar la funcionalidad de la aplicación móvil desarrollada a través de las pruebas respectivas.

Explicar el funcionamiento de la aplicación móvil desarrollada por medio un manual de usuario.

1. **JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

Desde el punto de vista **teórico**, la presente investigación busca contribuir al desarrollo de aplicaciones móviles basadas en inteligencia artificial, específicamente en el uso del Reconocimiento Automático del Habla (ASR). Se exploran nuevas maneras de integrar esta tecnología en la interacción con mascotas virtuales, un campo que aún no ha sido suficientemente explorado. Este proyecto generará aportes en el ámbito de la experiencia del usuario y el diseño de aplicaciones emocionalmente satisfactorias.

Desde el punto de vista **práctico**, la investigación resulta relevante porque permitirá desarrollar una aplicación accesible y funcional que podría ser implementada en una amplia gama de dispositivos móviles, beneficiando a usuarios de distintas regiones, incluidas aquellas con limitaciones tecnológicas. Esto ofrece una oportunidad para el desarrollo de entretenimiento digital de bajo costo y alta accesibilidad.

Desde el punto de vista **metodológico**, esta investigación proporcionará un enfoque detallado sobre cómo integrar tecnologías avanzadas, como la inteligencia artificial y el procesamiento de lenguaje natural, para crear aplicaciones más interactivas y personalizadas. Será útil como base para futuros estudios en el campo del desarrollo de software móvil y la interacción humano-computadora.

1. **DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

Desde el punto de vista espacial, la presente investigación se desarrollará en La Universidad Rafael Belloso Chacín ubicada en la Prolongación Circunvalación No. 2 con Av. 16 Guajira, al lado de la Plaza de Toros. Municipio Maracaibo, estado Zulia – Venezuela. En relación a la delimitación temporal esta investigación se ajusta al periodo académico comprendido entre septiembre de 2024 a agosto de 2025.

Desde el punto de vista temático, esta investigación se centra en el desarrollo de aplicaciones móviles con inteligencia artificial, particularmente en la integración de tecnologías de Reconocimiento Automático del Habla (ASR) para la interacción con mascotas virtuales. Autores como Ramírez y Fernández (2021) destacan que el ASR tiene un gran potencial para crear experiencias de usuario más naturales y envolventes, especialmente en aplicaciones de entretenimiento digital. Asimismo, Pérez y Gómez (2022) resaltan la necesidad de optimizar estas aplicaciones para dispositivos con limitaciones técnicas, un desafío clave en mercados emergentes. Por otra parte; el estudio constituye un aporte de acuerdo al Plan de la Patria (2020 – 2025) que busca el fortalecimiento de todos los sectores que generan un compromiso de las universidades venezolanas, vinculado con el objetivo estratégico 1.6.1.1. y 1.6.1.1.1, el cual promueve el desarrollo de tecnologías accesibles que respondan a las necesidades del pueblo y el desarrollo del país potencia.

Por último, desde el punto de vista de contenidos; la investigación se apoyará en teorías y enfoques de autores como López y Rodríguez (2020), quienes han estudiado las interacciones entre usuarios y dispositivos móviles con inteligencia artificial, y Martínez (2023), que analiza el impacto de las aplicaciones tecnológicas en mercados con limitaciones económicas.



**Capítulo II**

**MARCO TEÓRICO**

**CAPITULO II**

**MARCO TEÓRICO**

En este capítulo se presentan los antecedentes que sirven de base para la investigación, así como las bases teóricas relacionadas con las variables de estudio. Además, se desarrollará el sistema de variables proporcionando un marco claro para el desarrollo del proyecto. Los antecedentes seleccionados ofrecen enfoques previos sobre el desarrollo de mascotas virtuales y tecnologías emergentes, como la realidad aumentada y la inteligencia artificial, que inspiran y fundamentan este estudio.

**1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

A continuación, se presenta un resumen de varios estudios cuyos objetivos se centran en proponer y desarrollar sistemas de interacción humano-dispositivo a través de mascotas virtuales. Estas investigaciones están vinculadas a la variable de estudio, aportando avances significativos en el campo de la tecnología y la interacción digital, que resultan clave para el desarrollo del presente trabajo especial de grado.

De esta forma, se presenta como primer antecedente de esta investigación el dispositivo Tamagotchi, creado por Aki Maita (1996) y comercializado por la empresa japonesa Bandai. Su objetivo consiste en desarrollar una mascota virtual que permitiera a los usuarios interactuar con una entidad digital, simulando el cuidado de una mascota real a través de actividades como alimentarla, jugar con ella y mantenerla sana. Esta interacción generaba un vínculo emocional entre el usuario y el dispositivo.

La investigación relacionada con el Tamagotchi se fundamenta en la teoría de la interacción humano-computadora y en el desarrollo de entornos virtuales en dispositivos portátiles, sentando así las bases para futuros avances en aplicaciones de mascotas virtuales. La metodología empleada incluyó pruebas de usabilidad y la retroalimentación de usuarios, lo que permitió a los desarrolladores perfeccionar el diseño y las funcionalidades del dispositivo. Esta innovación tecnológica resultó en un fenómeno global, con más de 82 millones de unidades vendidas, evidenciando que las mascotas virtuales tienen un alto potencial para atraer al público.

Este proyecto es importante para el presente estudio, ya que el concepto de mascota virtual introducido por el Tamagotchi sigue siendo fundamental en el desarrollo de nuevas aplicaciones que buscan fomentar la interacción humano-dispositivo de manera más inmersiva y emocional. La idea original de crear una conexión afectiva entre el usuario y una entidad digital ha evolucionado con el avance de la tecnología, integrando elementos como la inteligencia artificial, el reconocimiento de voz y el análisis de comportamiento, lo que permite una interacción mucho más compleja y enriquecedora.

Se agrega, además, la investigación realizada por Sergio González Guerra (2023), titulada "Proyecto de Mascota Virtual en Unity". El objetivo de este proyecto fue desarrollar un videojuego para dispositivos móviles Android, utilizando el motor Unity, donde el jugador cuidara de una mascota virtual en tiempo real. Las principales actividades de la mascota incluían alimentación, limpieza y entretenimiento, integrando minijuegos para aumentar la interacción del usuario. Este proyecto se sustentó en las teorías de desarrollo de videojuegos y simulación de entornos virtuales, utilizando el motor Unity como herramienta principal de creación.

Del mismo modo, la metodología de la investigación incluyó el uso de pruebas de juego y la optimización de los elementos gráficos y de interacción. Como resultado, se desarrolló una aplicación funcional que permitía a los jugadores cuidar y entretener a una mascota virtual a través de un sistema de gestión de recursos y minijuegos interactivos. Por otro lado, al igual que el proyecto Tamagotchi, se enfoca en la interacción entre el usuario y una mascota virtual. Además, la investigación de González Guerra implementa nuevas tecnologías, como los motores gráficos y la programación avanzada, lo que resulta en un juego de mayor complejidad y profundidad.

Asimismo, un proyecto fundamental es la investigación llevada a cabo por el autor Joaquín Bea Bonet (2024) titulada “Cat\_ch&Care”, el cual trata en desarrollar un videojuego para plataformas móviles que conciencie sobre las dificultades que enfrentan los gatos para sobrevivir en las calles y resaltar el trabajo que realizan las protectoras de animales. Este videojuego se presenta como una DEMO que incorpora los elementos clave para generar conciencia social mediante la simulación de cuidados virtuales.

La investigación toma como influencia principal el concepto de cuidado virtual introducido por el Tamagotchi y lo complementa con un enfoque más social y educativo. El trabajo utiliza Unity como motor gráfico, junto con Visual Studio Code para la codificación. La metodología aplicada sigue un enfoque vertical, diseñando e implementando las mecánicas de interacción en el videojuego, mientras se realizan pruebas para garantizar la calidad técnica y la interacción efectiva con los usuarios.

Este antecedente es clave ya que vincula el concepto de cuidado de mascotas virtuales con un contexto social, destacando el papel de las protectoras de animales. Al igual que en el presente proyecto, se busca una interacción emocional significativa entre el usuario y el entorno digital, utilizando la inteligencia artificial para mejorar la experiencia del usuario. Asimismo, las técnicas de recolección de información, que incluyen la revisión de antecedentes y el prototipado, también ofrecen un marco metodológico valioso para la investigación actual.

Por otro lado, ambos trabajos aportan enfoques diferentes y complementarios para la evolución de las mascotas virtuales y la implementación de tecnologías avanzadas, como el ASR, para enriquecer la experiencia del usuario en la interacción con estos entornos digitales. Además, su análisis comparativo permite identificar oportunidades de mejora en términos de accesibilidad y personalización, factores clave en el desarrollo de tecnologías de interacción. Esto resalta la importancia de seguir innovando en este campo para ofrecer experiencias más inmersivas y realistas.

Sustentándose la investigación realizada por Francisco Casacuberta Nolla y Enrique Vidal Ruiz (2021), titulada “Reconocimiento Automático del Habla”. El objetivo principal de este estudio es explorar el desarrollo del reconocimiento automático del habla (ASR), analizando las dificultades técnicas y metodológicas que han surgido a lo largo de su evolución histórica. Los autores buscan mejorar la comunicación entre humanos y computadoras a través del habla, revisando los hitos y avances logrados en este campo.

La investigación se fundamenta en las contribuciones de varios autores clave, como Vaissiere (1985), Casacuberta (1987a, 1987b), Klatt (1980) y Baker (1975), quienes han sido fundamentales para el entendimiento y desarrollo del ASR. Esta investigación es de tipo descriptivo y analítico, revisando la evolución del reconocimiento automático del habla desde sus inicios en los años sesenta hasta los modelos más recientes. A través de una exhaustiva revisión de antecedentes, se analizan proyectos previos significativos en el campo del ASR, así como las metodologías y tecnologías utilizadas para su desarrollo.

Entre las técnicas de recolección de información empleadas, se destaca el análisis de diversos sistemas desarrollados por universidades y empresas, así como un enfoque experimental en el desarrollo de metodologías. Los resultados obtenidos de esta investigación indican que, aunque ha habido avances significativos en la síntesis de voz, el reconocimiento del habla aún enfrenta limitaciones importantes, ya que los sistemas actuales son más adecuados para tareas restringidas y no logran una comunicación natural y fluida entre humanos y computadoras.

Las recomendaciones propuestas por los autores sugieren continuar investigando y desarrollando modelos más robustos para la decodificación acústico-fonética y potenciar el uso de modelos de Markov y neuronales. Así como también se sugiere enfocarse en el aprendizaje inductivo, lo que permitiría a los sistemas extraer automáticamente la información necesaria a partir de ejemplos, mejorando así la eficacia del ASR en aplicaciones concretas, siendo estos datos y observaciones de carácter relevante para el presente estudio.

Se fundamenta la investigación de Hilaria Cruz (2021), titulada “Las tecnologías de Reconocimiento Automático de Voz y su incorporación a los métodos de transcripción de lenguas indígenas”. El estudio tiene como objetivo integrar tecnologías de reconocimiento automático de voz (RAV), especialmente redes neuronales, en la transcripción de lenguas indígenas en peligro, como el chatino.

Por ende, el trabajo basado en autores como Mithun (1998) y Adams et al. (2018), se llevó a cabo mediante un enfoque interdisciplinario, reuniendo lingüistas y científicos de la computación. Se utilizaron herramientas tecnológicas como Persephone, Kaldi y Elpis, para facilitar la transcripción automática de lenguas, haciéndolas accesibles a comunidades con poca experiencia tecnológica.

Los resultados destacan mejoras en la accesibilidad de estas tecnologías para las comunidades indígenas. Se recomienda continuar desarrollando sistemas de RAV que sean sencillos de usar para los hablantes nativos y mejorar la plataforma Persephone. Este artículo es significativo para el presente estudio, ya que demuestra cómo las tecnologías de RAV pueden aplicarse en contextos culturales específicos y mejorar la accesibilidad a dichas herramientas.

Se destaca como otra investigación importante, el trabajo de grado realizado por Hernández D. Kerly R. y Quintero G. Junior E. (2022), titulada "Desarrollo de un Asistente Virtual Controlado por Voz para la Domotización y Seguridad de una Empresa Bancaria". El propósito principal de este estudio fue desarrollar un asistente virtual controlado mediante comandos de voz, enfocado en facilitar la domotización de una entidad bancaria para mejorar la seguridad y el acceso controlado a sus instalaciones.

Este trabajo se apoya en diversas investigaciones previas, entre las cuales destacan las contribuciones de Herrera (2020), con su proyecto sobre control domótico basado en IoT, y López (2020), quien propuso un sistema domótico para el ahorro energético en viviendas, empleando una Raspberry Pi. Asimismo, se hace referencia a Blanco, Quijada y Viera (2018), quienes diseñaron un sistema de control de temperatura e iluminación para apartamentos, y a Goddeliet (2018), con su prototipo de seguridad domótica utilizando hardware libre como Arduino. Finalmente, Pimentel (2016) desarrolló un proyecto de ingeniería para un sistema inmótico aplicado a edificios administrativos, el cual fue presentado en la Universidad Central de Venezuela.

En cuanto a la metodología, esta investigación sigue un enfoque experimental, combinando el desarrollo de software y hardware para probar el asistente virtual "Axel" en distintos escenarios. Se realizaron pruebas de calidad (QA) y se empleó la métrica de Likert para evaluar el rendimiento y la precisión del asistente en la interpretación de los comandos de voz. Las técnicas de recolección de información incluyeron principalmente la realización de pruebas QA para medir la exactitud del sistema y el análisis del tiempo de respuesta mediante la escala de Likert, lo que permitió obtener una visión clara del desempeño del asistente virtual en términos de funcionalidad y eficiencia.

Este trabajo tiene una fuerte conexión con la presente investigación, ya que ambos trabajos comparten el interés en la implementación de sistemas controlados por voz para mejorar la interacción entre humanos y tecnología. Mientras Hernández y Quintero se enfocaron en la domotización y seguridad bancaria, el presente estudio explora el uso del reconocimiento automático de voz (RAV) para aplicaciones relacionadas con mascotas virtuales. Ambos proyectos coinciden en la utilización de comandos de voz para simplificar la interacción, resaltando la relevancia de la IA y la tecnología de reconocimiento de voz en distintas áreas de aplicación.

Por último, en el ámbito de las mascotas virtuales se agregará el juego Peridot, desarrollado por Niantic (2022). Este juego tiene como propósito permitir a los jugadores cuidar, criar y entrenar criaturas llamadas "Peridots", las cuales están diseñadas para interactuar con el mundo real a través de la realidad aumentada. Las principales mecánicas del juego incluyen alimentar a los Peridots, jugar con ellos y explorar el entorno, así como participar en actividades que fomentan la socialización entre jugadores.

La investigación en Peridot se basa en principios de diseño de juegos y en la utilización de tecnología de realidad aumentada, lo que permite una experiencia inmersiva. La metodología de desarrollo abarcó la creación de un entorno interactivo donde los jugadores pudieran experimentar la crianza de mascotas virtuales en un contexto realista. Como resultado, se generó un entorno donde los usuarios podían forjar vínculos emocionales con sus criaturas, enriqueciendo la experiencia de juego a través de la interacción continua.

La investigación sobre Peridot es fundamental para el presente estudio, ya que Peridot amplía el concepto de mascota virtual al integrar la realidad aumentada y la geolocalización, promoviendo una conexión más profunda entre el usuario y su mascota digital. Asimismo, el uso de tecnologías avanzadas, como la inteligencia artificial, permite que los Peridots respondan de manera única a las acciones del jugador, ofreciendo una experiencia de juego dinámica y personalizada.

**2. BASES TEÓRICAS**

La presente investigación tiene como objetivo fundamentar y utilizar una base teórica adecuada que permita establecer un punto de vista general sobre el proyecto propuesto. Esto busca dotar de solidez al proceso investigativo, al tiempo que facilita el acceso a información relevante sobre las variables que se estudiarán y analizarán. A continuación, se presentarán conceptos referenciales que sirvan de soporte teórico, asegurando así una comprensión más clara y profunda de los aspectos clave relacionados con el tema de estudio.

**2.1. APLICACIÓN MÓVIL**

Según McCarthy (2015), “una aplicación móvil es un software diseñado para ejecutarse en dispositivos móviles, como smartphones y tabletas, y que permite a los usuarios realizar tareas específicas de manera eficiente. Estas aplicaciones son esenciales en la vida cotidiana de los usuarios, ya que facilitan la comunicación, la productividad, el entretenimiento y otras actividades diarias. Además, su capacidad para interactuar con las funcionalidades del dispositivo, como la cámara y los sensores, las hace versátiles y altamente funcionales.”

Adicionalmente, Alotaibi y Shalaby (2019) indican que “las aplicaciones móviles pueden ser descargadas desde tiendas de aplicaciones, lo que facilita su acceso y distribución a un amplio público. Este acceso inmediato permite a los desarrolladores llegar a una audiencia global, creando oportunidades para innovaciones en diferentes sectores.”

Esta definición es relevante para la investigación, ya que establece el contexto en el que se desarrollará la aplicación de mascotas virtuales, enfocándose en su accesibilidad y usabilidad en dispositivos móviles. Comprender qué son las aplicaciones móviles y sus características permitirá diseñar una experiencia atractiva para los usuarios que interactuarán con sus mascotas virtuales.

**2.1.2. Características**

De acuerdo con McCarthy (2015), las características de las aplicaciones móviles incluyen “una interfaz de usuario intuitiva, capacidad de respuesta, y la integración de funciones específicas del dispositivo, como la geolocalización y las notificaciones push. Estas características no solo mejoran la experiencia del usuario, sino que también optimizan el rendimiento de la aplicación en diferentes entornos. Asimismo, la personalización y la adaptación a las preferencias del usuario son aspectos fundamentales que contribuyen a la satisfacción del usuario en un entorno tan dinámico como el móvil.”

Además, Alotaibi y Shalaby (2019) enfatizan que “la optimización para diferentes tamaños de pantalla y la capacidad de funcionar sin conexión a Internet son también características clave que mejoran la experiencia del usuario. Al ofrecer una experiencia fluida y accesible, se asegura que los usuarios puedan interactuar con la aplicación de manera continua y efectiva, independientemente de su situación.”

Estas características son esenciales para el diseño de la aplicación de mascotas virtuales, ya que una interfaz intuitiva y funciones optimizadas garantizan una mejor experiencia y satisfacción del usuario al interactuar con la mascota virtual. Al incorporar estas características, la aplicación puede adaptarse a las necesidades y preferencias individuales de los usuarios, creando un entorno más atractivo y dinámico. **2.1.3. Tipos de aplicaciones móviles   
2.1.3.1. Aplicaciones nativas**

Según Gonzalez (2019), “las aplicaciones nativas son desarrolladas específicamente para un sistema operativo particular, como iOS o Android, lo que les permite aprovechar al máximo las características y el rendimiento del dispositivo. Esta optimización se traduce en una mayor rapidez y eficiencia en la ejecución de las tareas, así como en la posibilidad de utilizar funciones avanzadas como la cámara, el GPS y el acelerómetro. La creación de aplicaciones nativas también permite una experiencia de usuario más consistente, ya que se alinean con las pautas de diseño del sistema operativo para el que fueron desarrolladas.”

Además, Bhatia (2020) agrega que “su capacidad para acceder a las funciones del hardware, como la cámara y GPS, las hace ideales para experiencias de usuario más enriquecedoras. Por ejemplo, una aplicación nativa puede usar el GPS para proporcionar recomendaciones de ubicación o utilizar la cámara para permitir que los usuarios capturen imágenes directamente desde la aplicación.”

La elección de desarrollar la aplicación de mascotas virtuales como una aplicación nativa puede permitir una integración más fluida con las funciones del dispositivo, mejorando así la interacción del usuario con su mascota virtual. Esto se traduce en una experiencia más inmersiva y personalizada, donde las interacciones son rápidas y efectivas, lo que fomenta un mayor compromiso del usuario. **2.1.3.2. Aplicaciones web**

De acuerdo con Bhatia (2020), “las aplicaciones web son accesibles a través de navegadores de internet y están diseñadas para ser independientes del sistema operativo, lo que permite a los usuarios acceder a ellas desde cualquier dispositivo con conexión a Internet. Esto proporciona una flexibilidad considerable, ya que no es necesario descargar ni instalar software adicional en el dispositivo del usuario. Además, las aplicaciones web son más fáciles de actualizar, ya que cualquier cambio se realiza en el servidor y está disponible instantáneamente para todos los usuarios.”

Por su parte, McCarthy (2015) menciona que “aunque las aplicaciones web pueden no tener el mismo nivel de acceso a las funciones del hardware del dispositivo como las aplicaciones nativas, su capacidad de adaptarse a diferentes tamaños de pantalla y su diseño responsivo hacen que sean altamente accesibles y funcionales en una variedad de plataformas.”

La consideración de aplicaciones web en el desarrollo de la aplicación de mascotas virtuales puede ser valiosa para ampliar el acceso a un público más amplio, ya que no requeriría instalaciones complicadas. Esto podría facilitar la interacción con la mascota virtual para aquellos usuarios que prefieren no descargar aplicaciones, mejorando así la accesibilidad y el alcance del proyecto. **2.1.3.3. Aplicaciones híbridas**

Según Bhatia (2020), “las aplicaciones híbridas combinan elementos de aplicaciones nativas y web, permitiendo a los desarrolladores crear aplicaciones que pueden ser instaladas en dispositivos y que también funcionan a través de navegadores. Este enfoque permite aprovechar la facilidad de desarrollo de aplicaciones web, al tiempo que proporciona una experiencia de usuario más cercana a la de las aplicaciones nativas.

Adicionalmente, McCarthy (2015) afirma que “las aplicaciones híbridas son ideales para empresas que buscan un equilibrio entre coste y funcionalidad, permitiendo un desarrollo más rápido y menos costoso que las aplicaciones nativas, sin sacrificar demasiado en términos de rendimiento.” Las aplicaciones híbridas pueden utilizar tecnologías como HTML, CSS y JavaScript, y se ejecutan dentro de un contenedor que permite el acceso a las características del dispositivo.”

El desarrollo de la aplicación de mascotas virtuales como una aplicación híbrida podría ofrecer flexibilidad y optimización de recursos. Al combinar lo mejor de ambos mundos, esta estrategia podría facilitar la implementación de la aplicación en múltiples plataformas, asegurando que los usuarios puedan interactuar con sus mascotas virtuales sin importar el dispositivo que utilicen.  
   
**2.1.4. Ventajas**

Según Alotaibi y Shalaby (2019), “las aplicaciones móviles ofrecen múltiples ventajas, como la conveniencia de acceder a servicios y funciones en cualquier momento y lugar. Esta disponibilidad continua permite a los usuarios realizar tareas diarias de manera más eficiente y efectiva. Además, las aplicaciones móviles a menudo incluyen características como notificaciones push, que mantienen a los usuarios informados y comprometidos.” Por su parte, Gonzalez (2019) destaca que “otra ventaja es la capacidad de personalización que ofrecen, ya que los usuarios pueden adaptar las aplicaciones a sus necesidades y preferencias individuales, lo que mejora la experiencia general y fomenta un mayor uso.”

Estas ventajas son cruciales para el desarrollo de la aplicación de mascotas virtuales, ya que garantizan que los usuarios puedan interactuar con sus mascotas de manera conveniente y personalizada. Al ofrecer una experiencia accesible y ajustada a las necesidades del usuario, se fomenta una mayor conexión emocional con la mascota virtual, potenciando así el objetivo del proyecto.   
 **2.2. TECNOLOGÍA**

Fry (2018) destaca cómo “la tecnología informática, especialmente los algoritmos, influye en diversos aspectos de la vida cotidiana, desde la toma de decisiones médicas hasta la justicia, el transporte y las finanzas.” Según Fry, los algoritmos representan un tipo de tecnología informática diseñada para procesar grandes cantidades de datos y tomar decisiones basadas en patrones.

Por otro lado, Crawford (2021) subraya que “la tecnología informática y la inteligencia artificial no son simplemente herramientas técnicas, sino sistemas que implican extracciones de datos, explotación de recursos y afectación de la vida humana.” Crawford resalta cómo el uso de la tecnología no se limita a un solo contexto, sino que genera un impacto transversal en múltiples áreas, con implicaciones éticas significativas.

La tecnología informática subyace en el funcionamiento de las mascotas virtuales. Por un lado, los algoritmos permiten que estas aplicaciones simulen un comportamiento realista, procesando datos de interacción en tiempo real para responder al usuario. Además, como menciona Crawford, el uso de estas tecnologías implica una responsabilidad, pues al igual que en los ejemplos de Fry, la implementación de IA y algoritmos también afecta la experiencia del usuario y la percepción de la interacción con el entorno digital. Por ello, en el presente proyecto, el uso ético y responsable de estas tecnologías se convierte en una prioridad fundamental.

**2.2.2. Características**

Según Wachter-Boettcher (2017), afirma que “una característica importante es el diseño centrado en la interacción del usuario, donde las aplicaciones están optimizadas para maximizar el tiempo de pantalla, a menudo utilizando tácticas persuasivas como notificaciones constantes y diseños de interfaz que estimulan la interacción repetida.” Además, menciona la dependencia de los datos, señalando que las aplicaciones móviles recopilan información continua sobre el comportamiento del usuario para ajustar su funcionamiento.

Por otro lado, Evans (2016) se enfoca en la ubicuidad y conectividad continua de las aplicaciones móviles. En su análisis, sostiene que “las aplicaciones están diseñadas para aprovechar los sensores integrados en los dispositivos (GPS, acelerómetros, cámaras, micrófonos) con el fin de crear experiencias personalizadas y en tiempo real.” Asimismo, destaca la escalabilidad como una característica clave, señalando que las aplicaciones móviles permiten a las empresas alcanzar una audiencia global con facilidad, algo que no era posible con tecnologías anteriores.

En el ámbito de la presente investigación, el diseño centrado en la interacción del usuario (como lo describe Wachter-Boettcher) es fundamental para maximizar la conexión emocional entre los usuarios y las mascotas virtuales. Además, la conectividad y el uso de sensores, tal como destaca Evans, son componentes clave en la personalización de la experiencia de la mascota virtual, permitiendo respuestas inmediatas y en tiempo real. Así, el desarrollo del proyecto se sustenta en estas características tecnológicas para ofrecer una experiencia inmersiva y atractiva.

**2.2.3. Tecnologías comunes   
2.2.3.1. Inteligencia artificial (IA)**

Según Ng (2018), “las aplicaciones móviles están cada vez más impulsadas por sistemas de aprendizaje automático (machine learning), lo que les permite adaptarse a los usuarios de manera más personalizada.” Además, los algoritmos de IA permiten que estas aplicaciones aprendan de los datos de uso y, por ende, mejoren las recomendaciones, como se observa en plataformas como Netflix o Spotify. De igual manera, la IA se aplica en el perfeccionamiento de asistentes virtuales y chatbots que interactúan con los usuarios, ofreciendo una experiencia más dinámica y adaptativa.

Por otro lado, según Ethem Alpaydin (2020), “la inteligencia artificial proporciona a los dispositivos móviles la capacidad de analizar grandes cantidades de datos, identificar patrones de comportamiento del usuario y ajustar las recomendaciones en tiempo real.” Alpaydin también señala que “la IA en aplicaciones móviles no solo permite interacciones más fluidas, sino que además mejora la precisión en las respuestas a los usuarios mediante el uso de redes neuronales y algoritmos de deep learning.”

Este enfoque de IA es esencial para la investigación, ya que el proyecto emplea algoritmos de aprendizaje automático para mejorar la interacción del usuario con las mascotas virtuales. Al integrar IA, se logra que las mascotas se adapten a las preferencias y patrones de interacción del usuario, lo cual no solo enriquece la experiencia, sino que también fomenta una relación más personalizada y significativa entre el usuario y la mascota.

**2.2.3.2. Reconocimiento del habla**

Según Reddy (2017), “el reconocimiento de voz se está integrando cada vez más en las aplicaciones móviles, permitiendo a los usuarios interactuar sin necesidad de escribir.” Reddy resalta que esta tecnología ha sido fundamental para asistentes virtuales como Siri, Google Assistant y Alexa. Además, menciona cómo las tecnologías de procesamiento del lenguaje natural (NLP) permiten que estas aplicaciones no solo reconozcan palabras, sino que también comprendan el contexto y la intención detrás de las frases, mejorando así la interacción y la precisión en la respuesta de estos sistemas.

Asimismo, Jurafsky y Martin (2019) explican que “el reconocimiento de habla implica una serie de procesos complejos, desde la identificación de fonemas hasta la interpretación de significados y contextos.” Ellos argumentan que el uso de NLP en el reconocimiento de voz permite desambiguar frases y entender intenciones más allá de las palabras, lo cual es esencial para proporcionar una experiencia de usuario más enriquecida y natural. Además, señalan que esta tecnología es fundamental en el desarrollo de asistentes inteligentes que buscan interactuar de manera más humana y efectiva.

Esta definición es relevante en el presente proyecto, ya que el reconocimiento de voz es una de las tecnologías clave que se busca implementar en la interacción con mascotas virtuales. Al integrar NLP, la aplicación puede comprender mejor las órdenes o preguntas del usuario, optimizando la interacción y promoviendo una experiencia más inmersiva y fluida.

**2.2.3.3. Geolocalización**

Según Hinton (2016), “la geolocalización en aplicaciones móviles permite a los usuarios interactuar con servicios basados en su ubicación, desde aplicaciones de mapas hasta servicios como Uber y Pokémon Go.” Hinton añade que “las redes neuronales se emplean para optimizar el uso de datos de ubicación en tiempo real, mejorando la precisión y el análisis de los movimientos del usuario para ofrecer resultados más personalizados y adaptados a sus necesidades.”

Asimismo, Chen y Kotz (2016) explican que “la geolocalización permite a las aplicaciones móviles proporcionar servicios contextuales, utilizando sensores de ubicación como GPS para capturar datos en tiempo real sobre el entorno del usuario.” Ellos destacan que el análisis de datos de ubicación permite a las aplicaciones no solo ofrecer servicios más personalizados, sino también ajustar sus funcionalidades en función del comportamiento y las preferencias del usuario, lo que es especialmente útil en aplicaciones de transporte, entretenimiento y turismo.

Esta definición se relaciona estrechamente con la investigación, dado que la geolocalización es una funcionalidad clave para enriquecer la interacción entre el usuario y su mascota virtual. Utilizando datos de ubicación, la aplicación puede ajustar sus características de acuerdo con el entorno real del usuario, proporcionando experiencias personalizadas que fomentan un mayor vínculo y una interacción inmersiva con la mascota virtual.

**2.2.4. Integración de la inteligencia artificial**

Según Sutton y Barto (2018), “la inteligencia artificial se integra en aplicaciones móviles a través del aprendizaje por refuerzo, una técnica que permite a las aplicaciones aprender y adaptarse a las decisiones del usuario a lo largo del tiempo. Por ejemplo, en aplicaciones de recomendación, como Netflix o Spotify, la IA utiliza algoritmos de aprendizaje por refuerzo para mejorar las recomendaciones basadas en el comportamiento y las preferencias del usuario, lo que permite que estas aplicaciones se vuelvan más inteligentes y personalizadas con el tiempo.”

Del mismo modo, Goodfellow, Bengio, y Courville (2016) explican que “los modelos de IA, particularmente aquellos que utilizan aprendizaje profundo y aprendizaje por refuerzo, son herramientas poderosas para capturar patrones complejos de datos de usuario. Estos modelos permiten a las aplicaciones no solo personalizar las recomendaciones, sino también predecir y adaptarse proactivamente a las preferencias de cada usuario con el tiempo.”

La integración de IA mediante el aprendizaje por refuerzo permite crear una mascota virtual que aprende de las interacciones del usuario. Al adaptarse a los comportamientos y preferencias del usuario, la IA mejora la experiencia y profundiza el vínculo entre el usuario y su mascota virtual, logrando una interacción más realista y personalizada.

**2.3. RECONOCIMIENTO**

Según Goodfellow, Bengio y Courville (2016), “el reconocimiento en el campo de la informática se refiere a la capacidad de los sistemas para identificar patrones y estructuras dentro de datos.” Este concepto abarca el reconocimiento de imágenes, voz y texto, en el que se emplean redes neuronales profundas para aprender características relevantes de los datos, permitiendo así la realización de tareas de clasificación y predicción de manera eficiente.

De manera similar, Poole y Mackworth (2017) definen el reconocimiento como “un proceso que permite a los agentes computacionales interpretar información del mundo real.” Este proceso incluye la identificación de patrones a partir de datos sensoriales, como imágenes y sonidos, lo cual resulta fundamental para el desarrollo de sistemas inteligentes capaces de interactuar con su entorno.

Estas definiciones de reconocimiento en informática son fundamentales para el presente estudio, ya que este proyecto se apoya en la capacidad de reconocimiento para analizar las interacciones entre los usuarios y sus mascotas virtuales. Al emplear tecnologías de reconocimiento de voz e imagen, se mejora la experiencia del usuario, permitiendo una interacción más inmersiva y natural con la mascota digital.  **2.3.2. Características**

El autor Domingos (2017), menciona “las características de los sistemas de reconocimiento incluyen la capacidad de autoajuste, donde los algoritmos pueden adaptarse a diferentes situaciones y aprender de la experiencia. Además, el reconocimiento efectivo requiere modelos que sean capaces de manejar incertidumbre y variabilidad en los datos, lo cual es esencial para aplicaciones como el reconocimiento del habla y el procesamiento de imágenes.”

Del mismo modo, González y Woods (2018), explican que el reconocimiento en el ámbito del procesamiento de imágenes se caracteriza por la segmentación, que permite dividir una imagen en partes significativas para facilitar la identificación de objetos; la extracción de características relevantes, como bordes y texturas, que proporcionan información distintiva; y la clasificación, donde los patrones se agrupan en categorías específicas mediante técnicas de aprendizaje automático y redes neuronales.

Dado que el reconocimiento y las capacidades de autoajuste son fundamentales para que la mascota virtual interactúe de forma personalizada. La adaptación a las distintas interacciones del usuario, así como la capacidad de clasificar patrones de comportamiento, permiten mejorar continuamente la interacción entre el usuario y la mascota digital, haciendo la experiencia más intuitiva y realista.  **2.3.3. Tipos de reconocimiento   
2.3.3.1. Reconocimiento de voz**

Según González (2019), “el reconocimiento de voz es la capacidad de una máquina para identificar y entender el habla humana, lo que permite a los dispositivos interactuar con los usuarios de manera más natural y efectiva.” Este tipo de tecnología es clave en interfaces de usuario modernas, ya que simplifica la comunicación entre las personas y los sistemas computacionales, facilitando tareas mediante comandos de voz. Además, Jurafsky y Martin (2024) argumentan que “el reconocimiento de voz utiliza algoritmos avanzados que permiten a las máquinas interpretar la variedad de acentos, dialectos y modismos en el habla humana, lo que mejora la accesibilidad y la personalización en la interacción con los usuarios.”

La implementación del reconocimiento de voz es fundamental en el presente proyecto, ya que permitirá a los usuarios interactuar de forma más natural y efectiva con las mascotas virtuales. Mediante el uso de esta tecnología, los usuarios podrán dar comandos y recibir respuestas de manera intuitiva, lo que mejorará la inmersión y la experiencia general. La capacidad de entender diferentes acentos y dialectos también asegura que la aplicación sea accesible a una audiencia más amplia, fomentando así una mayor participación.  
  
**2.3.3.2. Reconocimiento facial**

Por su parte, Li y Jain (2024) explican que “el reconocimiento facial es un campo crucial dentro de la inteligencia artificial y la visión por computadora, que implica la identificación y verificación de individuos a través de sus características faciales. Este proceso abarca varias etapas fundamentales. Primero, la detección de rostros, que se utiliza para localizar y extraer la región facial en imágenes. Esta etapa es vital, ya que la precisión del reconocimiento facial depende en gran medida de la efectividad de la detección.

En segundo lugar, se lleva a cabo la extracción de características, donde se identifican rasgos únicos, como puntos de referencia faciales, que sirven para representar el rostro. Los métodos modernos, como las redes neuronales profundas, se utilizan para mejorar la precisión de esta etapa.” Esta tecnología, entonces, es ampliamente usada en aplicaciones de seguridad, autenticación y personalización de experiencias de usuario.

Asimismo, Zafeiriou, Zhang y Cheng (2018) destacan que “el reconocimiento facial no solo se basa en la identificación de características, sino que también implica la comparación de estas características con bases de datos para verificar la identidad de una persona. La evolución de los algoritmos de aprendizaje profundo ha permitido que este proceso sea más rápido y preciso, lo que amplía sus aplicaciones en el ámbito comercial y social.”  
 El reconocimiento facial es una tecnología relevante en el presente proyecto, ya que puede facilitar la autenticación y personalización en la interacción con las mascotas virtuales. Al permitir que el sistema reconozca a los usuarios a través de sus rostros, se podrían ofrecer experiencias más personalizadas y adaptadas a cada individuo, lo que enriquecería el vínculo entre el usuario y su mascota virtual. Esta funcionalidad también podría mejorar la seguridad de la aplicación al garantizar que solo los usuarios autorizados tengan acceso a ciertas características.

**2.3.3.3. Reconocimiento de objetos**

Asimismo, Li y Jain (2024) definen el reconocimiento de objetos como “la capacidad de un sistema para identificar y clasificar diferentes tipos de objetos en imágenes, utilizando técnicas como el aprendizaje profundo y redes neuronales convolucionales.” Este tipo de reconocimiento es fundamental en aplicaciones de visión por computadora, ya que permite a los sistemas analizar y comprender el contenido visual de manera detallada, lo que puede ser útil en la identificación de objetos, el análisis de escenas, y más.

El reconocimiento de objetos es crucial para el presente proyecto, ya que permite a la aplicación identificar y clasificar objetos en el entorno del usuario. Esto podría enriquecer la experiencia con las mascotas virtuales, ya que la aplicación podría reaccionar a la presencia de objetos específicos, como juguetes o alimentos, y adaptarse a la interacción del usuario. Por lo tanto, la implementación de esta tecnología no solo mejoraría la funcionalidad de la aplicación, sino que también fomentaría un vínculo más fuerte entre el usuario y su mascota virtual.

Dado que la interacción de la mascota virtual con el usuario se puede mejorar mediante el reconocimiento de voz, facial y de objetos. Estas capacidades permitirán una experiencia de usuario más inmersiva y personalizada, ya que la mascota podrá responder a comandos de voz, reconocer al usuario mediante el análisis facial, y reaccionar a distintos objetos del entorno, incrementando así el realismo y la complejidad de la interacción digital.  
 **2.3.4. Uso del reconocimiento en aplicaciones móviles**

Según Poole y Mackworth (2017), “el reconocimiento en aplicaciones móviles facilita la interacción del usuario. Esto incluye el reconocimiento de voz para ejecutar comandos, el reconocimiento de imágenes para identificar objetos o personas, y el análisis de patrones para personalizar la experiencia del usuario. Estas tecnologías permiten que las aplicaciones respondan de manera más intuitiva a las necesidades de los usuarios, mejorando así la funcionalidad y accesibilidad de los dispositivos móviles.” De este modo, se evidencia la importancia del reconocimiento como una herramienta que optimiza la experiencia del usuario en entornos móviles.

Asimismo, Russell y Norvig (2020) indican que “el reconocimiento en aplicaciones móviles se utiliza en diversas áreas como la asistencia personal, la fotografía y la seguridad. La tecnología de reconocimiento facial permite desbloquear dispositivos, mientras que el reconocimiento de voz mejora la accesibilidad al permitir a los usuarios interactuar con aplicaciones mediante comandos de voz. Además, el reconocimiento de patrones se aplica en la personalización de contenido, adaptando las experiencias a las preferencias del usuario.” Así, se resalta la versatilidad del reconocimiento en la mejora de la interacción y satisfacción del usuario en aplicaciones móviles.

Estas definiciones son fundamentales para la investigación, ya que el uso de tecnologías de reconocimiento, como el reconocimiento de voz y facial, se integrará en la mascota virtual para mejorar la interacción del usuario, haciendo que la experiencia sea más intuitiva y personalizada. Esto permitirá que los usuarios interactúen con la mascota de manera más natural y significativa, aumentando la inmersión en el entorno digital.  
  
**2.4. HABLA**

Según Jurafsky y Martin (2024), el habla en tecnología incluye “un campo que abarca dos componentes clave: el Reconocimiento Automático del Habla (ASR) y la Síntesis de Texto a Voz (TTS). El ASR convierte el habla en texto, permitiendo que las máquinas entiendan y procesen el lenguaje hablado, mientras que el TTS genera voz artificial a partir de texto escrito, facilitando la interacción humano-máquina en diversas aplicaciones, desde asistentes virtuales hasta sistemas de navegación.”

De manera complementaria, Kamath, Liu y Whitaker (2019) explican que “el aprendizaje profundo se aplica al reconocimiento del habla mediante el uso de redes neuronales. Estas técnicas permiten a las aplicaciones móviles y otros dispositivos procesar el lenguaje hablado, convirtiéndolo en texto mediante modelos de reconocimiento de voz automáticos. Además, se exploran los avances en la síntesis de voz a partir de texto, mejorando las interacciones hombre-máquina.”

La tecnología de reconocimiento del habla es esencial para este proyecto, ya que permite la integración de comandos de voz para interactuar con mascotas virtuales. Al implementar ASR y TTS, la aplicación no solo puede interpretar instrucciones verbales del usuario, sino también responder con voz artificial, lo cual crea una experiencia de interacción más inmersiva y facilita una comunicación fluida entre el usuario y la mascota virtual.  
 **2.4.1. Características**

Según Jurafsky y Martin (2024), el reconocimiento de voz “se caracteriza por el uso de tecnología de Reconocimiento Automático de Voz (ASR) y Síntesis de Texto a Voz (TTS). Estas tecnologías permiten que los dispositivos comprendan y procesen comandos hablados, transformando el habla en texto para su interpretación y devolviendo respuestas habladas o acciones. Las aplicaciones móviles también utilizan modelos de aprendizaje profundo para mejorar la precisión y fluidez en la interacción”.

De manera similar, Loizides, Winckler y Chatterjee (2020) destacan que “las características clave de la interacción por voz en aplicaciones móviles incluyen la personalización para adaptarse a las preferencias del usuario, la naturalidad en la comunicación, y la capacidad de las interfaces para ofrecer retroalimentación efectiva. Además, subrayan la importancia de diseñar experiencias de voz que sean intuitivas y contextualmente relevantes para mejorar la satisfacción del usuario”.

Estas características de interacción por voz son fundamentales para el desarrollo de la aplicación de mascotas virtuales, ya que el reconocimiento automático de voz y la síntesis de texto a voz permiten crear un entorno de comunicación fluido e intuitivo entre el usuario y la mascota. La personalización y la naturalidad en la comunicación mejoran la experiencia del usuario, facilitando que la mascota virtual pueda responder de manera más precisa y adaptada a los comandos y preguntas habladas, fomentando una interacción más inmersiva y realista.   
 **2.4.2. Procesamiento del habla**

Según Espinosa-Anke, Martín-Vide y Spasić (2020), el procesamiento del habla “consiste en transformar el lenguaje hablado en un formato digital que las aplicaciones puedan analizar e interpretar. Este proceso generalmente implica varias etapas: capturar señales de audio, convertirlas a texto mediante Reconocimiento Automático del Habla (ASR), y utilizar técnicas de Procesamiento del Lenguaje Natural (NLP) para dar sentido a los datos. Esto permite que las aplicaciones interactúen de forma inteligente con los usuarios interpretando y respondiendo a los comandos hablados”.

De la misma forma, Kamath, Liu y Whitaker (2019) explican que “el reconocimiento del habla (ASR) se basa en técnicas de aprendizaje profundo para analizar la señal de audio y convertirla en texto. Este proceso implica la extracción de características acústicas y la utilización de modelos de lenguaje para mejorar la precisión de la transcripción. ASR es esencial en aplicaciones como asistentes de voz, sistemas de dictado y tecnologías de accesibilidad”.

La implementación del procesamiento del habla es esencial para el desarrollo de la mascota virtual en esta investigación, ya que permite la interpretación y respuesta a comandos de voz del usuario. Al integrar ASR y NLP, la aplicación podrá comprender de manera efectiva las solicitudes y comandos hablados, facilitando una interacción natural y permitiendo que la mascota virtual responda de manera precisa y contextualizada, lo cual contribuye significativamente a una experiencia de usuario más envolvente y realista.  
  
**2.5. RECONOCIMIENTO DEL HABLA (ASR)**

Jurafsky y Martin (2024) definen el reconocimiento del habla (ASR) como “el proceso de convertir el habla en texto. Esto implica el uso de algoritmos de procesamiento de señales y técnicas de aprendizaje automático para identificar y transcribir palabras habladas. ASR es crucial para aplicaciones que permiten a los usuarios interactuar con dispositivos a través de comandos de voz, mejorando la accesibilidad y la usabilidad en diversas plataformas tecnológicas”.

Por otro lado, Bishop y Bishop (2024) destacan que “con los avances en redes neuronales y el uso de arquitecturas de deep learning, como las redes recurrentes (RNNs) y transformadores, los sistemas de reconocimiento del habla han mejorado considerablemente en precisión, especialmente en entornos con ruido o múltiples hablantes. La capacidad de estos modelos para aprender de grandes volúmenes de datos ha sido crucial para aumentar la robustez del ASR, permitiendo aplicaciones en dispositivos móviles, asistentes virtuales y otros sistemas interactivos por voz”.

La implementación de ASR en esta investigación es fundamental para mejorar la interacción entre el usuario y la mascota virtual, ya que permite la utilización de comandos de voz, lo que facilita una comunicación más fluida y natural. Integrar el reconocimiento del habla en la aplicación proporciona una experiencia accesible y adaptada a las preferencias del usuario, permitiendo que la mascota virtual no solo responda a comandos específicos, sino que también interprete y procese variaciones en el lenguaje hablado. Esto contribuye a crear una interacción más inmersiva y realista entre el usuario y la mascota virtual.   
 **2.5.1. Características**

Según Jurafsky (2023), “las características fundamentales del reconocimiento del habla automática (ASR) giran en torno a varios factores clave. En primer lugar, la precisión es esencial, ya que el sistema debe ser capaz de transcribir el habla en texto con alta fidelidad, enfrentando desafíos como la variación en acentos, dialectos y velocidad del habla. También destaca la robustez, que permite que el sistema funcione adecuadamente en entornos ruidosos o con múltiples hablantes, lo cual es crucial para aplicaciones en móviles y otros dispositivos donde las condiciones no siempre son óptimas”.

Además, Jurafsky (2023) subraya la adaptabilidad del sistema, refiriéndose a la capacidad del ASR de aprender y ajustarse a las particularidades de cada usuario, mejorando así la interacción con la máquina. Asimismo, menciona la contextualización, que permite que el sistema utilice el contexto del discurso para mejorar la interpretación del significado, lo cual es vital en conversaciones más complejas y para evitar malentendidos.

Estas características del ASR son directamente aplicables a la investigación, ya que el sistema de reconocimiento del habla se utilizará para mejorar la interacción entre el usuario y la mascota virtual. La precisión es fundamental para garantizar que las respuestas de la mascota se basen en una interpretación exacta de las palabras del usuario.

Asimismo, la robustez del sistema permitirá una comunicación efectiva incluso en situaciones de ruido ambiental, mientras que la adaptabilidad asegura que la mascota virtual se ajuste a la forma particular de hablar de cada usuario. Finalmente, la contextualización ayuda a que el ASR entienda mejor las interacciones en contextos específicos, ofreciendo respuestas más precisas y personalizadas, lo cual enriquecerá la experiencia del usuario al interactuar con la mascota virtual.   
 **2.5.2. Tipos de reconocimiento del habla**

Los autores Kamath, Liu y Whitaker (2019), explican que “el reconocimiento del habla (ASR) se clasifica en varios tipos, incluido el reconocimiento de palabras aisladas y el reconocimiento del habla continua. El primero se refiere a la identificación de palabras separadas que se pronuncian de forma discontinua, mientras que el segundo implica la transcripción de oraciones completas sin pausas, lo que presenta desafíos adicionales debido a la fluidez del habla. Además, estos autores destacan la importancia del reconocimiento de comandos, donde el sistema debe interpretar y ejecutar órdenes específicas de los usuarios en aplicaciones interactivas”.

Asimismo, Hossain (2024), “el reconocimiento del habla (ASR) se clasifica en varios tipos, cada uno con características específicas que permiten diferentes aplicaciones y enfoques de procesamiento. Uno de los tipos más básicos es el reconocimiento de palabras aisladas, que se centra en identificar palabras pronunciadas de forma independiente y es útil para comandos directos. En contraste, el reconocimiento de habla continua permite la transcripción de frases completas, lo que ofrece una experiencia más fluida y natural al usuario. Otro tipo es el reconocimiento de palabras clave, que se especializa en detectar términos específicos dentro de un discurso más amplio, siendo valioso para sistemas que dependen de ciertos comandos.

Además, el reconocimiento de múltiples hablantes aborda la dificultad de distinguir entre diferentes voces en situaciones donde varias personas hablan al mismo tiempo, facilitando la comunicación. Por último, el reconocimiento contextual utiliza el contexto del discurso para interpretar mejores intenciones del hablante, lo cual es esencial para aplicaciones como asistentes virtuales”.

Estos diferentes tipos de reconocimiento del habla son relevantes para el proyecto, ya que permiten diversificar la interacción del usuario con la mascota virtual. La implementación de reconocimiento de comandos facilitará la ejecución de órdenes específicas que el usuario dé a la mascota, mientras que el reconocimiento de habla continua contribuirá a una comunicación más fluida y natural.

El uso del reconocimiento de palabras clave y de contexto también mejorará la precisión y personalización de las respuestas de la mascota, enriqueciendo la experiencia del usuario al permitirle interactuar de diversas maneras. Además, al reconocer múltiples hablantes, el sistema podrá identificar al usuario principal entre otras voces, asegurando así una interacción más segura y orientada.   
 **2.6. INTERACCIÓN**

Según Norman y Nielsen (2017), “la interacción es un proceso recíproco en el que los usuarios y los sistemas intercambian información y se generan respuestas mutuas. La calidad de esta interacción depende en gran medida de la capacidad del sistema para comprender y anticipar las necesidades del usuario, así como de la eficacia de la interfaz para responder a sus acciones”. Por otro lado, Turkle (2018) menciona que “la interacción entre humanos y sistemas digitales va más allá de un simple intercambio de datos; implica una relación de aprendizaje y adaptación en la que ambos, usuario y sistema, ajustan sus comportamientos para crear una experiencia coherente y significativa”.

En el presente proyecto, la interacción es esencial ya que la mascota virtual debe responder de forma dinámica y personalizada a las acciones del usuario. Al igual que lo proponen Norman y Turkle, esta interacción se convierte en un medio fundamental para lograr una experiencia de usuario enriquecedora, permitiendo que la mascota virtual anticipe y se adapte a las necesidades del usuario.

**2.6.1. Características**

De acuerdo con Saffer (2016), “las principales características de una interacción efectiva incluyen la adaptabilidad, la accesibilidad y la intuición, ya que permiten que el sistema se ajuste a las necesidades individuales del usuario, proporcionando una experiencia sin barreras y fácil de comprender”.  
Por otra parte, Benyon (2018) establece que “una buena interacción se caracteriza por la capacidad del sistema para aprender de los patrones de uso del usuario, lo que permite ofrecer una experiencia personalizada y que evoluciona con el tiempo”.

Las características que destacan Saffer y Benyon son fundamentales para la mascota virtual de este proyecto, que debe ser intuitiva y accesible, a la vez que se adapta a las preferencias del usuario. Esta adaptabilidad permitirá que la mascota evolucione conforme aumenta el nivel de interacción con el usuario, haciendo la experiencia más atractiva y significativa.

**2.6.2. Tipos de interacción   
2.6.2.1. Interacción táctil**

Según Lee y Park (2017), “la interacción táctil permite a los usuarios manipular un sistema directamente con gestos y toques, ofreciendo una experiencia más intuitiva y natural. Este tipo de interacción se ha vuelto fundamental en dispositivos móviles y aplicaciones digitales, ya que brinda a los usuarios un control tangible sobre el entorno digital”.  
De igual manera, Chang (2018) señala que “la interacción táctil no solo facilita la navegación, sino que también mejora la accesibilidad y la satisfacción del usuario al reducir la cantidad de pasos necesarios para completar una acción”.

La interacción táctil es vital para la mascota virtual en este proyecto, ya que permite que los usuarios se conecten con ella de una manera más directa e inmersiva. Al tocar y manipular la mascota en la pantalla, los usuarios experimentan una conexión más realista, fortaleciendo el vínculo emocional y permitiendo una interacción que se siente más natural y satisfactoria.

**2.6.2.2. Interacción por voz**

Según Ramos y Torres (2018), “la interacción por voz permite a los usuarios comunicarse con dispositivos mediante comandos hablados, lo cual aumenta la accesibilidad y mejora la experiencia del usuario al eliminar la necesidad de utilizar interfaces visuales o táctiles”. Por su parte, Martin (2019) menciona que “la interacción por voz es clave en el diseño de interfaces modernas, ya que permite un acceso más rápido y eficiente a la información, reduciendo la carga cognitiva del usuario al simplificar la forma en que interactúa con el sistema”.

La interacción por voz puede ser una herramienta poderosa para el proyecto de la mascota virtual, ya que permite que los usuarios se comuniquen de forma más intuitiva y natural. Esto no solo incrementa la accesibilidad para diferentes perfiles de usuarios, sino que también fortalece la experiencia de interacción, haciendo que la mascota responda de manera más inmediata y efectiva a comandos vocales, tal como proponen Ramos y Martin. **2.6.3. Mejorar la interacción mediante el reconocimiento del habla**

López y Kim (2019) afirman que “el reconocimiento del habla mejora la interacción al permitir que el sistema interprete y responda de forma más precisa a las necesidades y comandos del usuario. Esto aumenta la eficiencia y personalización de la experiencia”. Por otro lado, Zhang (2020) menciona que “integrar reconocimiento del habla en interfaces de usuario no solo simplifica la interacción, sino que también facilita la accesibilidad, permitiendo que personas con diferentes habilidades y necesidades puedan utilizar el sistema”.

La mejora de la interacción mediante el reconocimiento del habla es fundamental para este proyecto, ya que permite que la mascota virtual comprenda y responda a los comandos de voz de los usuarios. Al integrar esta tecnología, el sistema no solo incrementa la accesibilidad y comodidad para los usuarios, sino que también amplía el rango de interacciones posibles, alineándose con la visión de López y Zhang de una experiencia de usuario personalizada y eficiente.

**2.9. MASCOTA VIRTUAL**

De acuerdo con Sánchez y Flores (2019), “una mascota virtual es una entidad digital diseñada para simular las características y comportamientos de una mascota real, con la capacidad de interactuar con los usuarios a través de dispositivos electrónicos. Este concepto abarca la interacción emocional y física, donde los usuarios pueden alimentar, cuidar y jugar con su mascota, aunque esta no exista en el mundo físico”.

Igualmente, Ramos (2020) define “una mascota virtual como una aplicación o software que replica las funciones de una mascota real, utilizando tecnologías como la inteligencia artificial para responder a las acciones del usuario. Las mascotas virtuales pueden ayudar a las personas a desarrollar habilidades de cuidado y responsabilidad sin la necesidad de tener una mascota física”.

El concepto de mascota virtual es la base fundamental de este proyecto. Como señalan Sánchez y Ramos, este tipo de aplicaciones permite a los usuarios experimentar los beneficios de tener una mascota, como la compañía y el cuidado, en un entorno digital. En este proyecto, se pretende crear una experiencia única utilizando realidad aumentada e inteligencia artificial para enriquecer la interacción entre el usuario y la mascota virtual.

**2.9.2. Características**

Según Reeves y Nass (2017), “las mascotas virtuales poseen características similares a las de las mascotas reales, como la capacidad de responder a estímulos del usuario y aprender de sus interacciones. Pueden establecer vínculos emocionales con los usuarios y evolucionar según el nivel de interacción y cuidado recibido”. Por su parte, Turkle (2017) sostiene que “estas mascotas no solo están diseñadas para imitar el comportamiento animal, sino también para adaptarse a las emociones y necesidades del usuario, haciéndolas más atractivas y mejorando la experiencia emocional”.

Dado que el proyecto busca crear una mascota virtual que interactúe y forme lazos emocionales con el usuario, las características descritas por Reeves y Turkle son esenciales. Estas características ayudarán a desarrollar un vínculo emocional entre la mascota y el usuario, lo cual es fundamental para lograr una experiencia atractiva y realista.  
 **2.9.3. Tipos de mascotas virtuales**

Fogg (2019) clasifica las mascotas virtuales en diferentes tipos según su funcionalidad: “existen mascotas de compañía, que interactúan pasivamente con el usuario, y mascotas inteligentes, que emplean inteligencia artificial para responder y aprender de las interacciones del usuario”. En otro enfoque, Shin (2020) explica que “los tipos de mascotas virtuales también incluyen aquellas que están integradas en plataformas móviles y de realidad aumentada, y las que forman parte de videojuegos o aplicaciones de gamificación, cada una ofreciendo diferentes niveles de interacción y personalización”.

La clasificación presentada por Fogg y Shin es fundamental para el diseño de la mascota virtual del proyecto, ya que permite identificar el tipo de interacción y personalización que la mascota debe ofrecer. Esto no solo define el propósito de la mascota, sino también cómo esta puede adaptarse a las preferencias del usuario y mantener su interés a largo plazo.  
 **2.9.4. Uso del reconocimiento del habla en la interacción con una mascota virtual**

De acuerdo con Jurafsky y Martin (2019), “el reconocimiento del habla permite que las mascotas virtuales entiendan y respondan a comandos verbales, lo cual mejora la naturalidad de la interacción y permite que el usuario se comunique de manera más intuitiva con su mascota”. Además, Clark *y Brennan* (2018) describen cómo “la incorporación de tecnologías de procesamiento del lenguaje natural en mascotas virtuales les permite no solo comprender el lenguaje hablado, sino también ajustar sus respuestas en función del contexto, lo cual es esencial para crear una experiencia más auténtica y personalizada”.

El uso del reconocimiento del habla, como mencionan Jurafsky y Clark, es clave en este proyecto, ya que permitirá que la mascota virtual interprete y responda a comandos verbales del usuario. Esta capacidad no solo mejora la interacción, sino también refuerza el vínculo emocional, haciendo que la experiencia de uso sea más intuitiva y cercana a la de una mascota real.

**3. SISTEMA DE VARIABLES**

En esta sección se desarrollan las variables objeto de estudio de la presente investigación a través de la definición nominal, las cuales son: aplicación móvil basada en la tecnología de reconocimiento automático del habla (ASR) e interacción con mascota virtual. Por consiguiente, se ofrecen conceptos de autores por medio de la definición conceptual. Finalmente, las variables son interpretadas bajo la perspectiva y criterio del investigador en la definición operacional.

**3.1. DEFINICIÓN NOMINAL DE LAS VARIABLES**

En primer lugar, se presenta la definición nominal de las variables objeto de estudio. Esta definición se limita a establecer el significado básico y general de cada variable, sin profundizar en detalles técnicos o teóricos. Se trata de una descripción sencilla y directa que permite identificar el concepto fundamental de cada una, las cuales serán exploradas más a fondo en las siguientes secciones. Las variables descritas son:

Aplicación móvil.

Reconocimiento Automático del Habla (ASR).

Interacción con mascota virtual.

**3.2. DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES**

A continuación, se presenta la definición conceptual de las variables, donde se enriquece la comprensión de las variables mediante conceptos proporcionados por autores especializados. Aquí se detallan las características fundamentales y los aspectos técnicos o teóricos de las variables de estudio, citando fuentes confiables que permiten situar estas variables en un marco académico y científico más amplio.

**Aplicación móvil**

Las aplicaciones móviles según Quiroz (2022), “son herramientas de software creadas en distintos lenguajes de programación para dispositivos como teléfonos inteligentes y tablets. También son conocidas como apps, por la abreviatura de la palabra application en inglés, y su principal característica es ser útiles, dinámicas y fáciles de instalar. Normalmente, la mayoría de aplicaciones móviles disponibles para los usuarios requieren de una conexión estable a Internet para funcionar y suelen descargarse en las grandes tiendas virtuales de los gestores de sistemas operativos como Android e iOS”.

**Reconocimiento Automático del Habla (ASR).**

El reconocimiento automático del habla (ASR, por sus siglas en inglés), según Jones (2022, p. 45) se refiere a la capacidad de un sistema o aplicación para "convertir el habla humana en texto a través de algoritmos de procesamiento de señales y modelos acústicos". En el contexto de una aplicación móvil, la integración de esta tecnología permite a los usuarios interactuar con dispositivos y software mediante comandos de voz, lo que mejora la accesibilidad y la eficiencia de los procesos. Según el autor, "las aplicaciones móviles que utilizan ASR permiten una experiencia más natural para los usuarios, especialmente en entornos donde la interacción manual no es práctica".

**Interacción con mascota virtual.**

La interacción con mascotas virtuales según Smith (2019, p. 103), se refiere a "la experiencia digital en la que los usuarios pueden interactuar con representaciones virtuales de animales, ya sea para entretenimiento, compañía o educación". Estas interacciones suelen involucrar interfaces gráficas o entornos tridimensionales, donde el usuario puede alimentar, jugar o entrenar a la mascota virtual. Según el autor Smith, "las mascotas virtuales no solo proporcionan diversión, sino que también fomentan el desarrollo de habilidades emocionales y sociales a través de la simulación de cuidados y rutinas".

**3.3. DEFINICION OPERACIONAL DE LAS VARIABLES**

Para finalizar, la definición operacional ofrece una interpretación práctica de las variables desde el enfoque del investigador. Esta sección describe cómo se aplicarán y medirán las variables en el contexto específico de la investigación. A través de la implementación de la aplicación móvil basada en ASR y la interacción con la mascota virtual, se establece cómo estas variables serán evaluadas, analizadas y cuantificadas, vinculando los conceptos teóricos con su implementación en la práctica investigativa.

**Aplicación móvil basada en la tecnología de Reconocimiento Automático del Habla (ASR) para la interacción con mascota virtual.**

En el marco de la presente investigación, la aplicación móvil basada en la tecnología de reconocimiento automático del habla (ASR) se define operacionalmente como una herramienta digital que permite a los usuarios interactuar con una mascota virtual mediante comandos de voz. Este sistema emplea un motor de ASR que transforma el habla humana en texto, facilitando la ejecución de acciones específicas en la aplicación.

A nivel técnico, se evaluará la efectividad del reconocimiento automático del habla considerando aspectos como el tiempo de respuesta, la precisión en la interpretación de los comandos verbales y la fluidez de la interacción. Para ello, se recogerán datos objetivos sobre la velocidad y exactitud del sistema, complementados con la percepción de los usuarios respecto a su experiencia de uso, la cual será valorada mediante encuestas post-interacción.

De igual manera, la interacción con la mascota virtual será entendida como el proceso continuo y dinámico entre el usuario y el avatar digital, donde este último simula un comportamiento autónomo que responde a las órdenes del usuario. Las acciones que el usuario puede llevar a cabo, tales como alimentar, entrenar o cuidar a la mascota, serán monitoreadas y registradas en la plataforma, lo que permitirá medir tanto la frecuencia como la calidad de dichas interacciones.

Para evaluar la aceptación de la mascota virtual, se aplicará un cuestionario que mida el compromiso del usuario, su satisfacción emocional y la facilidad de uso percibida durante la interacción. Esto proporcionará un enfoque integral que combinará datos cuantitativos y cualitativos para entender mejor el impacto emocional de la interacción con la mascota virtual.

En síntesis, ambas variables se interpretan bajo la perspectiva del investigador como indicadores del rendimiento del sistema y del grado de aceptación por parte de los usuarios. Mediante la combinación de mediciones técnicas y subjetivas, se busca ofrecer una visión completa de la funcionalidad de la aplicación y del impacto que genera la interacción con la mascota virtual en los usuarios. Así, esta definición operacional permitirá valorar no solo la precisión del reconocimiento del habla, sino también la calidad de la experiencia y el compromiso emocional de los participantes.



**Capítulo III**

**MARCO METODOLOGICO**

**CAPÍTULO III**

**MARCO METODOLÓGICO**

A continuación, se presentan los planteamientos metodológicos que orientan el desarrollo de este estudio. Este apartado incluye una descripción clara y detallada del tipo y diseño de investigación empleados, así como la identificación precisa de la población y muestra seleccionada. Además, se especifican las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de datos, la metodología adoptada para llevar a cabo el estudio, las técnicas aplicadas para analizar de manera adecuada la información obtenida y los procedimientos seguidos durante cada etapa del proceso de investigación.

**1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

Para garantizar un desarrollo adecuado de la investigación, se revisaron las definiciones propuestas por distintos autores, con el objetivo de caracterizar de forma precisa los tipos de investigación que fundamentan la metodología del proyecto. Este se estructura considerando el propósito, el nivel de conocimiento alcanzado y la estrategia metodológica empleada. A continuación, se presenta información clave para identificar el enfoque seleccionado.

Los tipos de investigación son las diferentes formas en las que se puede estructurar y abordar un estudio, dependiendo de los objetivos planteados, el alcance del conocimiento que se busca alcanzar y las estrategias metodológicas empleadas. Según Arias (2016, p. 23), establece que los tipos de investigación “se refiere al grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio”.

Dado el enfoque de esta investigación, se considera descriptiva y proyectiva, debido a que describe las características, funciones y comportamiento de la aplicación desarrollada, proyectando su utilidad en contextos reales. Además, se clasifica como aplicada, ya que tiene como objetivo resolver un problema práctico mediante el desarrollo de una solución tecnológica innovadora, orientada a mejorar la interacción humano-computadora mediante el reconocimiento de voz. Este enfoque busca no solo analizar el fenómeno en cuestión, sino también generar un impacto directo y tangible en el ámbito de la interacción tecnológica.

El diseño adoptado es no experimental, transeccional y de campo, puesto que el estudio se centra en la creación de una herramienta tecnológica, complementado con pruebas controladas para evaluar su desempeño y la interacción de los usuarios con la mascota virtual. Este diseño permite observar y analizar el comportamiento de los usuarios y la efectividad de la herramienta en un contexto real, sin alterar las variables involucradas, asegurando así la validez y relevancia de los resultados obtenidos. Por otro lado, facilita la identificación de mejoras y ajustes necesarios para optimizar la experiencia del usuario y la funcionalidad de la aplicación.

* 1. **INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA**

La investigación descriptiva se centra en analizar y caracterizar detalladamente los fenómenos estudiados, con el propósito de comprender y documentar sus principales características. Según Sampieri (2018, p. 108) “Los estudios descriptivos tienen como finalidad especificar propiedades y características de conceptos, fenómenos, variables o hechos en un contexto determinado”. Este enfoque es esencial para construir un panorama claro y sistemático de la situación actual.

De manera complementaria, Arias (2016, p. 24) señala que “la investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento”. En este sentido, este tipo de investigación es fundamental para establecer una base sólida que facilite el análisis detallado del objeto de estudio.

En el contexto de esta investigación, el enfoque descriptivo es crucial, ya que permite analizar y caracterizar los procesos de interacción entre el usuario y la mascota virtual mediante el uso de tecnología de Reconocimiento Automático del Habla (ASR). Este análisis detallado facilita la identificación de patrones y tendencias que serán fundamentales para diseñar e implementar soluciones tecnológicas efectivas.

* 1. **INVESTIGACIÓN PROYECTIVA**

La investigación proyectiva o proyecto factible, se orienta hacia la creación de propuestas prácticas para resolver problemas específicos. Según Hurtado de Barrera (2018, p. 49), “la investigación proyectiva se ocupa de cómo deberían ser las cosas para alcanzar unos fines y funcionar adecuadamente. Involucra la creación, diseño y elaboración de planes o proyectos fundamentados en un proceso sistemático de búsqueda e indagación”. Este enfoque resulta particularmente útil cuando el objetivo es diseñar soluciones aplicables a problemas reales.

Asimismo**,** Hernández et al. (2018, p. 64), señala que la investigación proyectiva "es un tipo de investigación que se caracteriza por su orientación a la acción". Este tipo de investigación no solo plantea alternativas, sino que también evalúa su viabilidad y pertinencia en el contexto en el que serán implementadas. Esto la convierte en una herramienta fundamental para garantizar que las soluciones propuestas sean efectivas y sostenibles.

En el marco de esta investigación, el enfoque proyectivo es fundamental, ya que busca desarrollar una solución tecnológica innovadora para optimizar la interacción entre los usuarios y la mascota virtual. Este diseño incluye la implementación de comandos de voz que permitan una interacción natural y eficiente, apoyándose en la tecnología ASR. De esta manera, la investigación no solo describe el fenómeno, sino que también propone una solución práctica y viable que responda a las necesidades identificadas.

* 1. **INVESTIGACIÓN APLICADA**

La investigación aplicada es un tipo de investigación que tiene como objetivo resolver problemas prácticos específicos y encontrar soluciones concretas que puedan ser implementadas en la vida real. Los autores Sánchez, Reyes y Mejía (2018, p. 79) la definen como “tipo de investigación pragmática o utilitaria que aprovecha los conocimientos logrados por la investigación básica o teórica para el conocimiento y solución de problemas inmediatos. La investigación tecnológica es una forma de investigación aplicada. Llamada también investigación científica aplicada.”

Por mismo modo, Arispe y otros (2020, p. 62) indican que la investigación aplicada “se enfoca en identificar a través del conocimiento científico, los medios (metodologías, tecnologías y protocolos) por los cuales se puede contribuir a solucionar una necesidad reconocida, práctica y específica”. Esta perspectiva es particularmente relevante en el contexto de esta investigación, ya que permite desarrollar una solución tecnológica, atendiendo una necesidad concreta en el ámbito de la tecnología aplicada. Así, se propone una herramienta que no solo resuelve un problema práctico, sino que también contribuye al avance en el campo de la interacción con sistemas virtuales.

* 1. **INVESTIGACIÓN DE CAMPO**

La investigación de campo es un método de recolección de datos que se realiza en el entorno natural de los sujetos estudiados. Según Arias, M. (2016, p. 31) menciona “es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información, pero no altera las condiciones existentes. Por otra parte, Según Sánchez, Reyes y Mejía (2018, p. 66) la definen como “investigaciones que se realizan en el medio ambiente donde se presenta el problema que se va a investigar.”

Por consiguiente, la investigación se basa en la investigación de campo, centrada en la recolección de datos en el entorno natural de los usuarios. Se observará cómo interactúan con la mascota virtual mediante el uso correcto de las variables externas. Este enfoque permitirá obtener datos primarios sobre la efectividad y la experiencia del usuario con esta tecnología en un contexto real, contribuyendo al avance de la interacción hombre-máquina en aplicaciones móviles.

* 1. **INVESTIGACIÓN NO EXPERIMENTAL**

La investigación no experimental es un método de investigación que se basa en observar fenómenos en su entorno natural, sin manipular las variables. Según Hernández, Fernández, Baptista (2020, p.146), aclara que “Estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos.”

De este mismo modo, según Creswell (2018, p. 299) define “Un estudio que se lleva a cabo sin la manipulación deliberada de las variables independientes. Los investigadores observan los fenómenos tal como ocurren naturalmente y no intervienen en el estudio. No hay ningún intento de controlar o manipular las variables; simplemente se observan en su estado natural.”

De manera que, esta investigación se alinea con la investigación no experimental, ya que se basa en la observación de fenómenos en su entorno natural, sin manipular las variables. Se busca estudiar la interacción de los usuarios con la tecnología de Reconocimiento Automático del Habla (RAH) en su contexto real, sin intervenir ni modificar las condiciones del entorno. Este enfoque permite obtener una visión auténtica y precisa con los usuarios.

* 1. **INVESTIGACIÓN TRANSECCIONAL**

La investigación transeccional, también conocida como transversal, es un tipo de investigación que consiste en observar y registrar datos en un momento específico.Según Hernández, Fernández, Baptista (2020 p. 151), destaca que “recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.” De acuerdo con lo mencionado, según Huaire (2019, p. 16) afirma “Recolecta datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.”

De esta manera, la investigación adopta un enfoque transeccional, ya que se enfoca en la recolección de datos en un solo momento, sin la necesidad de intervención o seguimiento a largo plazo. Este tipo de investigación permite capturar la interacción de los usuarios en un instante concreto, lo que facilita el análisis de las variables y su relación en ese tiempo determinado. Al observar y registrar los datos en un momento específico, se obtiene una visión precisa de cómo los usuarios responden a la tecnología, sin la influencia de factores externos o cambios en el entorno.

1. **POBLACIÓN**

Una población se define como un conjunto de individuos de la misma especie que habitan en una determinada área geográfica y comparten características similares en un periodo de tiempo específico. Esta agrupación puede estar influenciada por diversos factores ambientales, sociales y biológicos que determinan su distribución, tamaño y estructura. Para Porras (2017, p. 3) la población se define de la siguiente manera:

Población finita: cuando el proceso de conteo de las unidades que la conforman puede completarse o si incluye un número limitado de medidas u observaciones. Y sobre la población infinita: incluye un gran conjunto de medidas que no puede obtenerse por conteo. Por lo que, puede inferirse al tomar en cuenta lo expuesto por los autores, que la población del presente trabajo especial de grado es de tipo finita. Por otra parte, según Albornoz y Guzmán (2023, p.150) **“**Es el conjunto que se encuentra conformado por todas las unidades de observación, es decir, todos los elementos de estudio”.

En este contexto, la población está compuesta por los usuarios que interactúan con la tecnología en su entorno cotidiano. Este grupo se selecciona para recolectar datos de manera directa, observando cómo utilizan la tecnología sin intervenir en su comportamiento. La población debe ser representativa de los usuarios que emplearían la tecnología en situaciones reales, permitiendo que los resultados obtenidos a partir de la muestra sean aplicables a toda la población.

La población de esta investigación está conformada por un grupo diverso de individuos, incluyendo niños y niñas de entre 8 y 12 años de edad, expertos en inteligencia artificial, dueños de mascotas y personas interesadas en mascotas virtuales. En total, la población está compuesta por 71 participantes. De esta manera, el grupo principal lo conforman 40 niños y niñas de entre los 8 y 12 años, quienes representan el público objetivo de la aplicación. Estos niños deben contar con acceso a dispositivos móviles bajo la supervisión de sus representantes y encontrarse en entornos donde puedan interactuar con tecnología, como instituciones educativas o sus hogares.

Además, se incluyen 15 dueños de mascotas y 15 personas interesadas en mascotas virtuales, quienes pueden aportar información relevante sobre la interacción y comportamiento esperado en este tipo de aplicaciones. Finalmente, se cuenta con la participación de un experto en inteligencia artificial, quien brindará asesoría sobre los aspectos técnicos relacionados con el reconocimiento de voz y la interacción con la mascota virtual. Esta selección de población permitirá obtener una visión integral sobre la usabilidad y funcionalidad de la aplicación, asegurando que cumpla con las expectativas de su público objetivo y expertos en el área.

**CUADRO 1  
CUADRO DE LA POBLACIÓN**

|  |  |
| --- | --- |
| **Individuos** | **Cantidad** |
| Niños 8-12 años | 40 |
| Expertos en IA | 1 |
| Dueños de mascotas | 15 |
| Personas interesadas en mascotas virtuales | 15 |
| **Total** | **71** |

**Fuente: Mota, Urdaneta, Villalobos (2025).**

1. **TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS**

En esta sección se describen las técnicas y los instrumentos empleados para recopilar la información necesaria que permita cumplir con los objetivos planteados en esta investigación. La elección de estas herramientas se fundamenta en la naturaleza de la población objetivo y en los requerimientos específicos del estudio. Las técnicas de recolección de datos son un conjunto de diferentes herramientas que permiten recopilar información de forma hábil y eficaz con fines de investigación y análisis.

De esta manera, para Hernández, (2020, p. 52) “comprenden procedimientos y actividades que le permiten al investigador obtener información necesaria para dar respuesta a su pregunta de investigación.” Asimismo, según Useche y otros, (2019, p. 29) mencionan que “La recolección de datos consiste en recoger y organizar datos relacionados sobre variables, hechos, contextos, categorías y comunidades involucrados en la investigación, y estos son obtenidos a través de la aplicación de instrumentos que deben ser correctos, precisos, así como probados.”

Por otro lado, en cuanto a los instrumentos de recolección de datos, Arias (2016, p. 68) señala que, “un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información”. Por consiguiente, los autores Arispe y otros (2020, p. 78) “Los instrumentos hacen posible la aplicación de la técnica y son elaborados con pertinencia, considerando las variables e indicadores”.

**ENTREVISTA**

La entrevista se define como una conversación que se propone con un fin determinado distinto al simple hecho de conversar. Es un instrumento técnico de gran utilidad en la investigación cualitativa, para recabar datos. En primer lugar, según Martínez (2015, p. 6) aclara que “La entrevista busca, progresar hacia un diálogo de inteligencias que tiene como base preguntas y respuestas novedosas e interesantes”. En segundo lugar, Según González y otros (2022, p. 2) recalca que “La entrevista combina la participación en la vida de las personas que están siendo estudiadas con la inmersión del investigador en la cotidianidad del grupo reconociendo las creencias, los miedos, las esperanzas y las expectativas básicas”.

1. **METODOLOGÍA SELECCIONADA**

Las metodologías aplicadas para llevar a cabo este trabajo especial de grado son dos, las cuales se compaginarán en un diseño mixto, pues, serán las recomendaciones de dos autores las que se tomen en cuenta. Empezando con la metodología Scrum, propuesta por los autores Schwaber y Sutherland (2020) y continuando, finalmente con la metodología desarrollada por los autores Kendall y Kendall (2011). A continuación, se hará mención y desarrollo de cada una de las 6 fases que componen este diseño mixto, siendo:

FASE I: PLANIFICACIÓN DEL SPRINT.

FASE II: EJECUCIÓN DEL SPRINT.

FASE III: REVISIÓN DEL SPRINT.

FASE IV: RETROSPECTIVA DEL SPRINT.

FASE V: REVISIÓN Y REFINAMIENTO DEL BACKLOG.

FASE VI: DESARROLLO Y DOCUMENTACIÓN.

**FASE I: PLANIFICACIÓN DEL SPRINT (SCHWABER Y SUTHERLAND, 2020).**

Esta fase se realiza al inicio de cada sprint y define el objetivo y el trabajo a completar. Sus objetivos son los siguientes:

* Establecimiento del objetivo del sprint: El equipo define un objetivo claro para el sprint, alineado con el producto o necesidades del negocio.
* Selección de tareas del Product Backlog: El Product Owner y el equipo eligen elementos del backlog que tengan prioridad alta y se adapten al tiempo del sprint.
* Definición de tareas: Las historias de usuario seleccionadas se dividen en tareas más pequeñas y manejables.
* Estimación de esfuerzo: El equipo estima el esfuerzo necesario para cada tarea, ayudándose de técnicas como puntos de historia o planificación con Poker.
* Creación del Sprint Backlog: Las tareas seleccionadas se agregan al Sprint Backlog, que actúa como un plan detallado para el sprint.

**FASE II: EJECUCIÓN DEL SPRINT (SCHWABER Y SUTHERLAND, 2020).**

En esta fase, el equipo de desarrollo trabaja para completar las tareas definidas en el Sprint Backlog y alcanzar el objetivo del sprint. Comprende los siguientes elementos:

* Desarrollo de funcionalidades: Los desarrolladores trabajan en las tareas asignadas, desarrollando código, diseñando, probando y documentando según sea necesario.
* Pruebas continuas: A medida que se completa el desarrollo de las tareas, se realizan pruebas para garantizar la calidad del trabajo.
* Integración y revisión de código: El código se revisa regularmente para asegurar la calidad y se integra en el sistema para evitar conflictos.
* Daily Stand-Up (Reuniones diarias): Cada día, el equipo celebra una breve reunión (de unos 15 minutos) para discutir el progreso, obstáculos y el trabajo del día.

**FASE III: REVISIÓN DEL SPRINT (SCHWABER Y SUTHERLAND, 2020).**

Al final del sprint, el equipo realiza una reunión para mostrar el trabajo completado al Product Owner y otros interesados, tomando en cuenta los siguientes ámbitos:

* Demostración del producto: El equipo presenta las funcionalidades completadas, mostrando cómo funciona el producto y explicando cualquier cambio.
* Feedback de stakeholders: Los interesados (clientes, Product Owner, etc.) dan su opinión sobre el producto y sugieren mejoras o ajustes.
* Actualización del Product Backlog: Basándose en el feedback recibido, el Product Owner puede ajustar las prioridades y añadir nuevos elementos al Product Backlog.

**FASE IV: RETROSPECTIVA DEL SPRINT (SCHWABER Y SUTHERLAND, 2020).**

Esta fase permite al equipo reflexionar sobre el sprint recién concluido para identificar mejoras en el proceso de trabajo. Entre los aspectos evaluados se encuentran:

* Revisión de resultados con lo que salió bien y lo que no: El equipo analiza las prácticas efectivas y las áreas de mejora del sprint.
* Identificación de impedimentos y soluciones: Se abordan obstáculos encontrados durante el sprint y se sugieren posibles soluciones para evitarlos en el futuro.
* Plan de acción para mejoras: El equipo establece acciones específicas para mejorar el rendimiento y la eficiencia en el próximo sprint, que pueden ser ajustes en el proceso, herramientas o comunicación.

**FASE V: REVISIÓN Y REFINAMIENTO DEL BACKLOG (SCHWABER Y SUTHERLAND, 2020).**

Aunque esta actividad puede ocurrir en cualquier momento, es clave para asegurar que el backlog esté siempre actualizado y priorizado, a través de las siguientes consideraciones

* Actualización y priorización del Product Backlog: El Product Owner revisa el backlog para asegurarse de que las prioridades estén alineadas con los objetivos del negocio.
* Desglose de tareas grandes: Se descomponen historias de usuario grandes en tareas más pequeñas y manejables.
* Estimación y aclaración de requisitos: El equipo aclara dudas sobre las tareas y ajusta las estimaciones de tiempo y esfuerzo necesarias para completarlas.
* Alineación con el equipo: El Product Owner se asegura de que el equipo comprenda las prioridades y los requisitos de las tareas futuras.

**FASE VI: DESARROLLO Y DOCUMENTACIÓN (KENDALL Y KENDALL, 2011).**

En la última fase del ciclo de desarrollo del software, el analista trabaja con los programadores para desarrollar el software original requerido. Durante ella, el analista desarrolla junto con los usuarios una documentación efectiva para el software, incluyendo manuales de procedimientos, ayuda en línea, sitios Web con preguntas frecuentes (FAQ) y archivos Léame (Read Me) para incluir con el nuevo software.

Como los usuarios están involucrados desde el principio, la fase de documentación debe lidiar con las preguntas que hicieron y resolvieron junto con el analista. La documentación indica a los usuarios cómo deben usar el software y qué deben hacer en caso de que ocurran problemas. Los programadores desempeñan un rol clave en esta fase, ya que diseñan, codifican y eliminan los errores sintácticos de los programas de computadora. Para asegurar la calidad, un programador puede llevar a cabo un recorrido por el diseño o por el código para explicar las porciones complejas del programa a un equipo formado por otros programadores.

1. **CUADRO Y CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

**Cuadro 2  
Cuadro de actividades**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **OBJETIVOS ESPECÍFICOS.** | **FASES METODOLÓGICAS.** | **ACTIVIDADES.** | **RECURSOS.** |
| Analizar la interacción de la mascota virtual y su viabilidad para luego integrar el reconocimiento automático del habla en la aplicación móvil. | **Fase I:** Planificación del Sprint (Sprint Planning). | -Establecimiento del objetivo del sprint.  -Selección de tareas del Product Backlog.  -Definición de tareas.  -Estimación de esfuerzo.  -Creación del Sprint Backlog. | - Revisión de bibliografía especializada. - Documentación técnica sobre ASR y mascotas. |

**Fuente: Mota, Urdaneta, Villalobos (2025).**

**Cuadro 2  
(Cont…)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **OBJETIVOS ESPECÍFICOS.** | **FASES METODOLÓGICAS.** | **ACTIVIDADES.** | **RECURSOS.** |
| Analizar la interacción de la mascota virtual y su viabilidad para luego integrar el reconocimiento automático del habla en la aplicación móvil. | **Fase I:** Planificación del Sprint (Sprint Planning). | -Elaboración de entrevistas con usuarios potenciales. | - Revisión de bibliografía especializada. - Documentación técnica sobre ASR y mascotas. |
| Determinar los requerimientos funcionales de la aplicación móvil para la interacción efectiva entre el usuario y la mascota virtual a través del reconocimiento automático del habla. | -Establecimiento del objetivo del sprint.  -Selección de tareas del Product Backlog.  -Definición de tareas.  -Estimación de esfuerzo.  -Creación del Sprint Backlog.  -Elaboración de entrevistas con usuarios potenciales. | - Herramientas de entrevistas (Google Forms). - Documentación compartida (Google Drive). |

**Fuente: Mota, Urdaneta, Villalobos (2025).**

**Cuadro 2  
(Cont…)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **OBJETIVOS ESPECÍFICOS.** | **FASES METODOLÓGICAS.** | **ACTIVIDADES.** | **RECURSOS.** |
| Diseñar la estructura lógica y física de la aplicación móvil basada en la tecnología de Reconocimiento Automático del Habla (ASR) para la interacción con mascota virtual a partir de los requerimientos establecidos. | **Fase II:** Ejecución del Sprint. | -Desarrollo de funcionalidades.  -Pruebas continuas  -Integración y revisión de código.  -Daily Stand-Up (Reuniones diarias). | -Gestor de Base de Datos.  - Herramientas de diseño.  - Software de desarrollo frontend y backend. |
| **Fase III:** Revisión del Sprint (Sprint Review). | -Demostración del producto.  -Feedback de stakeholders.  -Actualización del Product Backlog. | -Entorno de demostración local.  -Presentaciones.  -Discusión con el equipo de trabajo.  -Reuniones de refinamiento. |

**Fuente: Mota, Urdaneta, Villalobos (2025).**

**Cuadro 2  
(Cont…)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **OBJETIVOS ESPECÍFICOS.** | **FASES METODOLÓGICAS.** | **ACTIVIDADES.** | **RECURSOS.** |
| Demostrar la funcionalidad de la aplicación móvil desarrollada a través de las pruebas respectivas. | **Fase IV:** Retrospectiva del Sprint (Sprint Retrospective). | -Revisión de lo que salió bien y lo que no.  -Identificación de impedimentos y soluciones.  -Plan de acción para mejoras. | - Test de pruebas. - Entorno de pruebas local. - Plataforma de feedback (UserTesting). |
| **Fase V:** Refinamiento del Product Backlog (Product Backlog Refinement). | -Actualización y priorización del Product Backlog.  -Desglose de tareas grandes.  -Estimación y aclaración de requisitos.  -Alineación con el equipo. | -Técnica de descomposición para desglosar tareas.  -Sesiones de aclaración.  -Documentación compartida. |

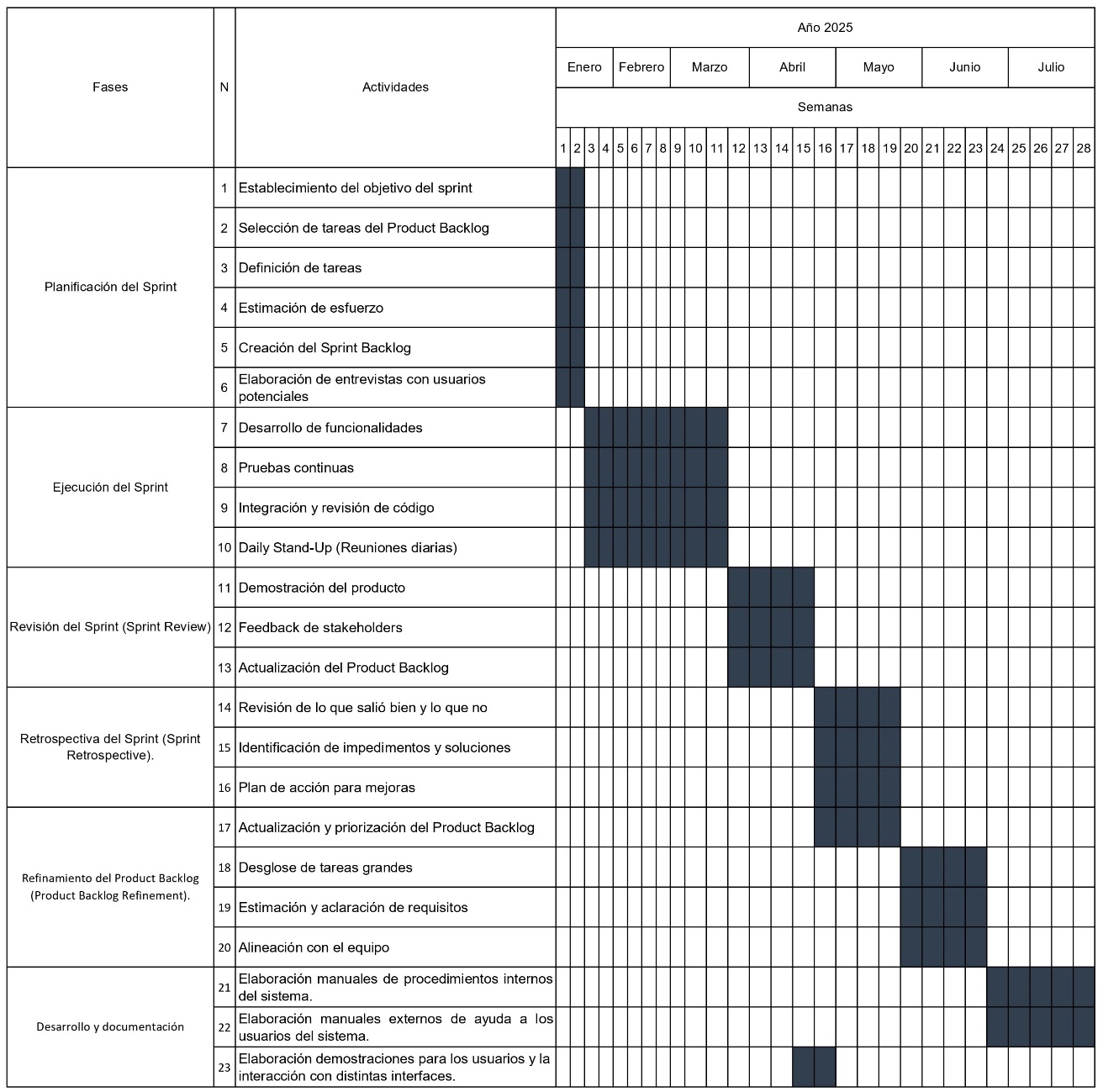
**Fuente: Mota, Urdaneta, Villalobos (2025).**

**Cuadro 2  
(Cont…)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **OBJETIVOS ESPECÍFICOS.** | **FASES METODOLÓGICAS.** | **ACTIVIDADES.** | **RECURSOS.** |
| Explicar el funcionamiento de la aplicación móvil desarrollada por medio un manual de usuario. | **Fase VI:** Desarrollo y documentación. | -Elaboración manuales de procedimientos internos del sistema.  -Elaboración manuales externos de ayuda a los usuarios del sistema.  -Elaboración demostraciones para los usuarios y la interacción con distintas interfaces. | -Software de diseño y edición de texto (Canva).  -Software de documentación (Word).  -Diagramas de estado y comportamiento.  -Bosquejos de pantallas. |

**Fuente: Mota, Urdaneta, Villalobos (2025).**

**Cuadro 3  
Cronograma de actividades**

**Fuente: Mota, Urdaneta, Villalobos (2025).**

1. **HERRAMIENTAS Y MATERIALES UTILIZADOS**

En el desarrollo de esta investigación, las herramientas y materiales desempeñan un papel fundamental. Según Medina y otros. (2023, p. 12), una herramienta de investigación es "una herramienta específica utilizada para recopilar y analizar información en el proceso de investigación".

Por otro lado, Arias (2016, p. 111) define los materiales como "recursos tangibles que se emplean durante el proceso investigativo, incluyendo desde equipos tecnológicos hasta insumos necesarios para la realización de experimentos o pruebas". En este estudio, se emplearán tanto herramientas físicas como digitales para llevar a cabo las diversas actividades, y los materiales incluirán elementos necesarios para el desarrollo y evaluación de la aplicación tecnológica propuesta.

**Cuadro 4**

**Cuadro de herramientas**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Herramientas para el hardware** | **Especificaciones** | **Herramientas para el software** | **Especificaciones** |
| **Procesador** | AMD Ryzen 7 5700U | **Sistema operativo** | Windows 11 |
| **Disco sólido** | 512GB PCIe NVMe SSD | **Lenguaje de programación** | Android Studio, java |
| **Memoria RAM** | 20GB DDR4 RAM | **Representación**  **gráfica** | Canva, word |
| **Tarjeta de red** | Wi-Fi 5 (802.11ac) | **Dispositivo Android** | Samsung S23 FE |
| **Equipo** | Laptop Lenovo Ideapad 3 | **Sistema operativo** | Android 14 |

**Fuente: Mota, Urdaneta, Villalobos (2025).**

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

El Impacto de la Inteligencia Artificial en las Aplicaciones Móviles: <https://www.atura.mx/blog/el-impacto-de-la-inteligencia-artificial-en-las-aplicaciones-moviles>

El Futuro de la Tecnología de Reconocimiento de Voz: <https://crcc.io/el-futuro-de-la-tecnologia-de-reconocimiento-de-voz/>

RAH O ASR POR IBM: <https://www.ibm.com/mx-es/topics/speech-recognition#:~:text=El%20reconocimiento%20del%20habla%2C%20tambi%C3%A9n,transformarlo%20a%20un%20formato%20escrito>.

<https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/28479/PardinasRemeseiro_Sofia_TFG_2020.pdf?sequence=3>

<https://dadun.unav.edu/bitstream/10171/59967/2/12.%20T%C3%BA%C3%B1ez%20et%20al.%20ESP%20VF.pdf>

[1] <https://www.revistacentral.com.mx/actualidad/tamagotchi-historia-mascota-virtual>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Tamagotchi>

<https://drive.google.com/file/d/16OP8EuHCwn1ILOUrWD7gcxvQ_WJQ8Uti/view?usp=drive_link>

<https://drive.google.com/file/d/1dTb3nu6UbpfDPn_EeHYr_TsycF32gKJL/view?usp=drive_link>

<https://drive.google.com/file/d/1SJ1W51uB374SUtgNaS45c4pK4lsxpPh4/view?usp=drive_link>

*Peridot* (2023) [Videojuego]. *Niantic*. Disponible en <https://playperidot.com/>

*Tamagotchi (1996) [Juego]. Bandai. Información disponible en* [*https://www.bandai.es/licencia/tamagotchi*](https://www.bandai.es/licencia/tamagotchi)

IA

* Alpaydin, E. (2020). Introduction to Machine Learning. MIT Press.

Aplicación Móvil

* Definición: McCarthy, J. (2015). Mobile Application Development: A Complete Guide.
* Alotaibi, R., & Shalaby, M. (2019). Mobile Application Development: Principles and Practices.

Características

* McCarthy, J. (2015). Mobile Application Development: A Complete Guide.
* Alotaibi, R., & Shalaby, M. (2019). Mobile Application Development: Principles and Practices.

Tipos de Aplicaciones Móviles

* González, A. (2018). Understanding Mobile Applications: Types and Differences.
* Kaur, R., & Singh, A. (2020). Mobile Applications: Types, Technologies, and Trends.

Ventajas

* Kranz, M., & Schneider, J. (2018). The Advantages of Mobile Applications for Businesses.
* Zhao, X., & Li, Y. (2019). Benefits of Mobile Applications in the Modern World.

Reconocimiento del Habla (ASR)

* Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2024). Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition.
* Bishop, C. M., & Bishop, M. (2024). Pattern Recognition and Machine Learning.

Características

* Jurafsky, D. (2023). Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition.
* Jurafsky, D. (2023). Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition.

Tipos de Reconocimiento del Habla

* Kamath, A., Liu, T., & Whitaker, T. (2019). Automatic Speech Recognition: A Review of Recent Advances and Future Directions.
* Hossain, M. (2024). Types of Speech Recognition Technologies and Their Applications.

Reconocimiento Facial

* Li, S. Z., & Jain, A. K. (2024). Handbook of Face Recognition.
* Zhang, K., Zhang, Z., & Li, Z. (2019). Deep Learning for Face Recognition: A Survey.

Reconocimiento de Objetos

* Li, S. Z., & Jain, A. K. (2024). Handbook of Face Recognition.
* Liu, M., & Zhang, Y. (2020). Object Recognition: The State of the Art and Future Directions.

Interacción:

* Martínez, A., & Hernández, P. (2017). *Interacción humano-computadora: teoría y práctica*. Editorial Científica.
* García, J. (2019). *Nuevas tendencias en la interacción usuario-sistema*. Ediciones Tecnológicas.

Mascota:

* **Serpell, J. (2017)** - Cambridge University Press - The Domestic Dog
* **Floridi, L. (2018)** - Oxford Academic - The Fourth Revolution
* **Pearce, C., & Artemesia (2016)** - MIT Press - Communities of Play
* **Block, N. (2019)** - *Companionship in Digital Worlds: Pets and Their Role in the User Experience*

<https://www.b2chat.io/blog/marketing/aplicacion-movil-que-para-que-sirve/>

Jones, A. (2022). *Advances in Automatic Speech Recognition and Mobile Application Integration*. Oxford University Press.

Smith, J. (2019). *Virtual Companions: The Role of Digital Pets in Modern Society*. Cambridge University Press.

Atura.mx. (2023). *El impacto de la inteligencia artificial en las aplicaciones móviles*. Recuperado de <https://www.atura.mx/blog/el-impacto-de-la-inteligencia-artificial-en-las-aplicaciones-moviles>

CRCC.io. (2024). *El futuro de la tecnología de reconocimiento de voz*. Recuperado de <https://crcc.io/el-futuro-de-la-tecnologia-de-reconocimiento-de-voz/>

IBM. (2024). *Reconocimiento del habla (RAH o ASR)*. Recuperado de <https://www.ibm.com/mx-es/topics/speech-recognition>

Quiroz, A. (2024). *¿Qué es una aplicación móvil y para qué sirve?* B2Chat. Recuperado de <https://www.b2chat.io/blog/marketing/aplicacion-movil-que-para-que-sirve/>

Pardinas Remeseiro, S. (2020). *Trabajo de Fin de Grado*. Universidad de A Coruña. Recuperado de <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/28479>

Túñez, M., et al. (n.d.). *ESP: Estudios sobre comunicación*. Universidad de Navarra. Recuperado de <https://dadun.unav.edu/bitstream/10171/59967>

Revista Central. (2022). *Tamagotchi: Historia de la mascota virtual*. Recuperado de <https://www.revistacentral.com.mx/actualidad/tamagotchi-historia-mascota-virtual>

Wikipedia. (2024). *Tamagotchi*. Recuperado de <https://es.wikipedia.org/wiki/Tamagotchi>

Documento 1. (n.d.). Recuperado de <https://drive.google.com/file/d/16OP8EuHCwn1ILOUrWD7gcxvQ_WJQ8Uti/view?usp=drive_link>

Documento 2. (n.d.). Recuperado de <https://drive.google.com/file/d/1dTb3nu6UbpfDPn_EeHYr_TsycF32gKJL/view?usp=drive_link>

Documento 3. (n.d.). Recuperado de <https://drive.google.com/file/d/1SJ1W51uB374SUtgNaS45c4pK4lsxpPh4/view?usp=drive_link>

Niantic. (2023). *Peridot* [Videojuego]. Recuperado de <https://playperidot.com/>

Bandai. (1996). *Tamagotchi* [Juego]. Recuperado de <https://www.bandai.es/licencia/tamagotchi>

Alpaydin, E. (2020). *Introduction to Machine Learning*. MIT Press.

Alotaibi, R., & Shalaby, M. (2019). *Mobile Application Development: Principles and Practices*.

Bishop, C. M., & Bishop, M. (2024). *Pattern Recognition and Machine Learning*.

González, A. (2018). *Understanding Mobile Applications: Types and Differences*.

Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2024). *Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition*.

Kaur, R., & Singh, A. (2020). *Mobile Applications: Types, Technologies, and Trends*.

Kranz, M., & Schneider, J. (2018). *The Advantages of Mobile Applications for Businesses*.

Serpell, J. (2017). *The Domestic Dog*. Cambridge University Press.

Smith, J. (2019). *Virtual Companions: The Role of Digital Pets in Modern Society*. Cambridge University Press.

Martínez, A., & Hernández, P. (2017). *Interacción humano-computadora: teoría y práctica*. Editorial Científica.

Floridi, L. (2018). *The Fourth Revolution*. Oxford Academic.

Pearce, C., & Artemesia. (2016). *Communities of Play*. MIT Press.

Recuperado el 14 de enero de 2025

Arias, M. (2016). El proyecto de investigación (7ta ed.). Editorial Episteme. Recuperado de <https://abacoenred.org/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf-1.pdf>

Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (1ª ed.). McGraw-Hill. <https://luisdoubrontg.school.blog/wp-content/uploads/2024/03/metodologia-de-la-investigacion-sampieri-1.pdf>

Hurtado de Barrera, J. (2018). *Metodología de la investigación holística*. Caracas: Fundación Sypal.

Sánchez Carlessi, H. H., Reyes Romero, C., & Mejía Sáenz, K. (2018). *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística* (1ª ed.).

Arispe Albuquerque, C. M., Yangali Vicente, J. S., Guerrero Bejarano, M. A., Rivera Lozada de Bonilla, O., Acuña Gamboa, L. A., & Arellano Sacramento, C. (2020). *La investigación científica: Una aproximación a los estudios de posgrado* (1ª ed.).

Hernández, Fernández, Baptista (2020). Metodología de la investigación. 5ta edición. Recuperado de <https://www.smujerescoahuila.gob.mx/wp-content/uploads/2020/05/Sampieri.Met.Inv.pdf>

John W. Creswell y J. David Creswell (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (5ta edición). Sage Publications.

**Huaire, E. J.** (2019). Diseños metodológicos y técnicas de recolección de datos. <https://www.aacademica.org/edson.jorge.huaire.inacio/35.pdf>

Albornoz. Z, Guzman (2023). *Metodología de la investigación aplicadas a las ciencias de la salud y educación.* Recuperado de <https://mawil.us/wp-content/uploads/2023/08/metodologia-de-la-investigacion.pdf>

**Porras Velázquez, A.** (2017). Conceptos básicos de estadística. En Diplomado en Análisis de Información Geoespacial. CentroGeo.

Sánchez, Reyes y Mejía (2018). *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística.* Recuperado de [Manual\_de\_términos\_en\_investigación\_científica,\_tecnológica\_y\_humanística[1].pdf](file:///C:\Users\Angelica%20Urdaneta\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\IE\LFR83DDT\Manual_de_t%C3%A9rminos_en_investigaci%C3%B3n_cient%C3%ADfica,_tecnol%C3%B3gica_y_human%C3%ADstica%5b1%5d.pdf)

Hernández Mendoza, Sandra Luz, (2020). *Técnicas e instrumentos de recolección de datos. Data colletion techniques and instruments*. Recuperado de <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/plugins/generic/pdfJsViewer/pdf.js/web/viewer.html?file=https%3A%2F%2Frepository.uaeh.edu.mx%2Frevistas%2Findex.php%2Ficea%2Farticle%2Fdownload%2F6019%2F7678%2F>

Useche Maria Cristina, Artigas Wileidys, Queipo Beatriz, Perozo Édison (2019). *Técnicas e instrumentos de recolección de datos cuali-cuantitativos* Recuperado de <https://repositoryinst.uniguajira.edu.co/server/api/core/bitstreams/58ae17e3-11a9-4f4a-be08-ec7839528f01/content>

Martínez Mendoza, Sarelly (2015). *Entrevista periodística en 15 lecciones.* Recuperado de <https://www.academia.edu/36203841/Definici%C3%B3n_de_entrevista_libro_Entrevista_period%C3%ADstica_en_15_lecciones_>

González Carmen, Molina Rubén, Salazar Alejandra, López Gloria. (2022). *La entrevista cualitativa como técnica de investigación en el estudio de las organizaciones.* Recuperado de <https://publi.ludomedia.org/index.php/ntqr/article/download/571/788/1635>

Medina R, M., Rojas L, R., Bustamante H, W., Loaiza C, R., Martel C, C., & Castillo A, R. (2023). *Metodología de la investigación: Técnicas e instrumentos de recolección de datos*. Editorial Inudi. Recuperado de <https://editorial.inudi.edu.pe/index.php/editorialinudi/catalog/download/90/133/157?inline=1>