**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 II**

**MARCO TEÓRICO**

**CAPITULO II**

**MARCO TEORICO**

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 nominal, conceptual y operacional, proporcionando un marco claro para el desarrollo del proyecto.

**1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

De esta forma, se presenta como primer antecedente de este trabajo 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, 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. 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) 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. 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. 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.

Se presenta como antecedente la investigación realizada por Yimmy Ferney Gil Orjuela (2022), titulada “Aplicación Móvil con Reconocimiento de Voz para el Registro de Notas de Enfermería”. Este proyecto tiene como objetivo principal desarrollar una aplicación móvil que gestione las notas de enfermería utilizando el reconocimiento de voz, con el fin de optimizar el manejo de la información en fundaciones dedicadas al cuidado de personas y niños con discapacidades cognitivas y físicas severas, como la Fundación FUMDIR. La investigación sigue una metodología de desarrollo de software, empleando el framework Ionic y Firebase para el almacenamiento seguro de los datos, buscando así una solución práctica que permita a los profesionales de la salud registrar información de manera más ágil y precisa.

La investigación se apoya en datos estadísticos proporcionados por el Ministerio de Salud de Colombia, que subrayan la importancia de implementar tecnologías innovadoras en el sector salud para mejorar la atención médica. La metodología aplicada incluye no solo una exhaustiva revisión de la literatura relacionada con la situación de la población discapacitada en el país, sino también un enfoque práctico mediante el desarrollo y testeo de funcionalidades críticas, como el reconocimiento de voz y la integración con sistemas de almacenamiento en la nube.

Las técnicas de recolección de información empleadas abarcan la revisión de informes sobre discapacidad, así como el desarrollo experimental, que incluye pruebas de usabilidad para asegurar que la aplicación cumpla con los requerimientos de los profesionales de enfermería. Este proyecto resulta significativo para el presente estudio, ya que evidencia cómo la implementación de tecnologías avanzadas puede optimizar la gestión de información en tiempo real, facilitando el trabajo de los profesionales y mejorando la eficiencia en sectores críticos como la salud. Además, su enfoque en el reconocimiento de voz puede servir de base para integrar funcionalidades similares en el desarrollo de mascotas virtuales, enriqueciendo así la experiencia del usuario.

Se expone 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. 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.

Como antecedente, se presenta 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. 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.

Otro proyecto relevante es la investigación de Fabricio Andrei Garibay Ornelas (2020), titulada "Diseño e implementación de un asistente virtual (CHATBOT) para ofrecer atención a los clientes de una aerolínea mexicana por medio de sus canales conversacionales". El objetivo de este estudio fue diseñar e implementar un chatbot para el programa de recompensas Club Premier, utilizando canales de comunicación como Facebook, WhatsApp y la web, con el propósito de mejorar la atención al cliente mediante inteligencia artificial (IA). Este estudio se fundamenta en autores como McCarthy, Minsky, Rochester y Shannon, quienes introdujeron el concepto de IA en 1955, y Kaplan y Haenlein (2018), quienes definen la IA como la capacidad de interpretar datos externos. El enfoque metodológico se basa en la implementación del chatbot Agentbot de Aivo, que emplea IA para interactuar con los clientes.

Las técnicas de recolección de información incluyeron una revisión de antecedentes sobre el uso de IA en empresas y el desarrollo experimental de la implementación del chatbot en un entorno real. Como herramientas tecnológicas, se utilizó principalmente Agentbot, un asistente virtual basado en IA y aprendizaje automático. Los resultados obtenidos señalaron mejoras significativas en la atención al cliente, con optimización en los tiempos de respuesta y un aumento en la satisfacción de los usuarios. Las recomendaciones sugieren ampliar la implementación del chatbot a otras áreas de la empresa y continuar evaluando su desempeño para garantizar respuestas coherentes y la correcta derivación de casos complejos a agentes humanos.

Este trabajo se relaciona estrechamente con la investigación actual, ya que ambos estudios comparten el enfoque en el uso de IA para mejorar la interacción entre los sistemas y los usuarios. Mientras que el trabajo de Garibay se enfoca en la creación de un chatbot, la presente investigación busca optimizar aplicaciones mediante el reconocimiento automático de voz (RAV). Ambos abordan la importancia de la inteligencia artificial en la mejora de la eficiencia y rapidez en la interacción con los usuarios.

Como otra investigación importante, se presenta el trabajo de grado realizado por Hernández D. Kerly R. y Quintero G. Junior E. en 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 se agrega, en el ámbito de las mascotas virtuales es el juego Peridot, desarrollado por Niantic, lanzado en 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.

**REFERENCIAS**

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)