

**Construcción de un Sistema Robótico para Agilizar la Atención y Cuidado de
Adultos Mayores en Caracas, Venezuela**

Autores:

Escalante Alvarado, Jesús
Alexander
Medina Gómez, Luis alejandro
Perdigón Jimenez, Mathias Gabriel

Tutor Académico:

Ing. Pantaleón S., LauraG.

Asesores Metodológicos:

Prof. Gomez, Yenny

Antr. Palma S., Zulima D.

Caracas, Venezuela

Septiembre, 2025

Dedicatoria

Este camino de aprendizaje y dedicación ha sido un viaje transformador, y no habría sido posible sin el inquebrantable apoyo de quienes son el pilar de mi existencia. Con el más profundo amor y gratitud, dedico este informe a mi amada familia: a mis padres, por su sacrificio incansable, sus lecciones de vida y por inculcarme la perseverancia; a mis hermanos, por su complicidad, su apoyo incondicional y por ser mi constante motivación para superar cada obstáculo. Su fe en mí ha sido la fuerza que me ha impulsado a alcanzar esta meta.

Este proyecto ha sido un desafío superado gracias al apoyo de seres muy importantes en mi vida. Con profundo cariño, dedico este informe a mi familia, quienes son mi pilar y mi constante fuente de motivación. A Laura y Zulimna, por su amistad, sus consejos y por creer en mí. Y de manera muy especial, a mis compañeros, cuya dedicación, ideas y trabajo en equipo fueron esenciales para la consecución de este logro. Gracias por cada momento compartido en este camino.

"Dedico este trabajo a mi familia, por ser mi constante fuente de amor, apoyo y comprensión incondicional, cimientos que me han permitido llegar hasta aquí. A Laura y Zulimna, por su amistad, su sabiduría y por ser inspiración en cada paso de mi vida. Y de manera muy especial, a mis compañeros de equipo, cuya dedicación, esfuerzo conjunto y pasión por este proyecto

fueron la fuerza motriz para superar cada desafío y hacer de esta experiencia un verdadero aprendizaje colaborativo. Este logro es fruto del esfuerzo de todos.

Agradecimientos

Para iniciar este informe queremos agradecer a todas las personas que nos han acompañado y apoyado en este trayecto, en especial a:

- A nuestra profesora principal Laura Pantaleón la cual hace que todo esto sea posible, ella nos enseñó, guío y apoyo de inicio a fin en este proyecto, nos aventuró en el mundo de la robótica y a su vez hizo todo lo posible para conseguir todos los materiales que necesitaremos, además de darnos la grandiosa oportunidad de ir al MILSET este año.
- A nuestra profesora Zulima Palma que es una excelente profesora de negocios, a través del método CANVA, nos enseñó de manera simple y práctica a cómo comercializar nuestro proyecto en un futuro. También nos ayudó y guió en el proceso de hacer este informe.
- A nuestra profesora de oratoria Andrea Cabrera que por medio de sus charlas reflexivas, consejos para exponer en público y evaluaciones constantes nos prepararon para este momento, quitándonos el miedo escénico y dándonos el valor para difundir con seguridad nuestro proyecto.
- A nuestra profesora Yenny Gomez la cual ha sido la principal responsable de enseñarnos la metodología de nuestro informe, nos ha acompañado para enseñarnos como hacer un buen informe, mostrándonos todas las reglas y condiciones que debe cumplir este mismo.

- A nuestras familias las cuales nos han incentivado a adentrarnos en este maravilloso mundo, gracias a ellas hemos llegado tan lejos y sabemos que vamos a contar con su apoyo siempre.

Tabla de Contenidos

Resumen.....	3
Introducción.....	5
Capítulo I.....	6
El Problema de la Investigación.....	6
I.1 Planteamiento del Problema.....	6
I.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	8
I.2.1 Objetivo General.....	8
I.2.2 Objetivos Específicos.....	8
I.3 Justificación de la investigación.....	9
I.4 Delimitación.....	10
I.5 Limitación.....	11
Capítulo II.....	12
Marco Teórico.....	12
II.1 Antecedentes de la Investigación.....	12
II.1.2 Antecedentes estadísticos.....	12
II.1.3 Antecedentes comerciales.....	13
II.2 Bases teóricas.....	15
II.2.1 Fundamentos Demográficos y Sociales del Envejecimiento:.....	15
II.3 Bases legales.....	16
II.4 Definición de términos.....	18
Capítulo III.....	19
Marco Metodológico.....	19
III. 1 Tipo de Investigación.....	19
III.3 Materiales, Métodos y Procedimiento.....	19
Capítulo IV.....	19
Resultados.....	21
Capítulo V.....	22
Conclusiones y Recomendaciones.....	22
Referencias Bibliográficas.....	23

Anexos.....	24
--------------------	-----------

Resumen

CareBot es un sistema robótico que integra bases de datos web para el monitoreo constante de los adultos mayores en centros de cuidado u hogares independientes en Caracas, Venezuela, apoyando a asistentes médicos en paralelo. Al resolver este problema, contribuimos a mejorar la calidad de vida de los adultos mayores, así como mejorar el proceso de trabajo que realizan los asistentes médicos, enfermeros, o geriatras a través de una interfaz web que se encarga de almacenar los historiales médicos de cada paciente. Para llevar a cabo el diseño de nuestra investigación, trabajamos desde la metodología de “Design Thinking”, sumado a entrevistas a cuidadores, asistentes, geriátricos y pacientes en centros de cuidado en Caracas, donde recaudamos información para delimitar las funciones, componentes y objetivos del sistema robótico. A través de esta metodología, tuvimos la oportunidad de conocer las necesidades de nuestros posibles usuarios y beneficiarios, y detectar la relevancia de nuestra propuesta robótica para la población profesional de este contexto, tanto para pacientes como profesionales del área de la salud. Durante la validación del prototipo, surgieron asesorías y sugerencias adicionales de profesionales en el área que estuvieron abiertos a escuchar nuestra idea. Durante este proceso, hemos desarrollado un modelo de demostración donde se puede apreciar un funcionamiento simulado del robot, un diseño 3D que refleja el diseño final del robot con sus componentes, al igual que la programación del movimiento y sensores del robot al igual que la interfaz web y la aplicación móvil, y finalmente se desarrollaron los circuitos de los componentes y sensores del robot. El sistema robótico está pensado para ser únicamente utilizado por personal autorizado por las normativas de salud y robótica nacionales (Ley 41/2002, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica.) e internacionales

(Ley Orgánica 3/2018, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.), sin filtrar información sensible a terceros.

Introducción

Construcción de un Robot Para el Cuidado de Adultos Mayores

El presente trabajo tiene como finalidad demostrar el proceso de investigación y desarrollo de un robot para el proceso de cuidado de los adultos mayores en centros de cuidado en Caracas, Venezuela. Este robot ayuda tanto a los asistentes médicos y a los adultos mayores, brindándoles un apoyo constante y eficaz.

Actualmente, en Caracas, algunos centros de cuidado para adultos mayores presentan una deficiencia en el número del personal médico, afectando tanto a los asistentes médicos como a los adultos mayores. Al tener una cantidad de pacientes mayor que el número de trabajadores, los asistentes médicos se ven sobrecargados de trabajo, y por ende, pueden presentar problemas como depresión, fatiga muscular o dolores de cabeza constantes, entre otros. Cuando los cuidadores sufren de una o más de estas condiciones, los adultos mayores no reciben el cuidado constante que puedan necesitar, potencialmente empeorando su condición física y mental a la vez. Adicionalmente, los problemas de soledad y depresión en los adultos mayores aumentan progresivamente en la ciudad debido a la falta de cuidado. Estos problemas son de suma importancia debido a que compromete la integridad física y mental tanto de los asistentes médicos y adultos mayores, creando un ambiente de trabajo no sostenible y dificultando el cuidado de los adultos mayores.

Capítulo I

El Problema de la Investigación

I.1 Planteamiento del Problema

El envejecimiento de la población es un fenómeno global que propone desafíos importantes para el cuidado y la salud de los seres humanos. A medida que las personas mayores aspiran mantener un cuidado e independencia estable en sus casas, se enfrentan a peligros constantes que pueden poner en riesgo su seguridad y salud. Entre los problemas más peligrosos actualmente se encuentran el alto índice de accidentes debido a caídas, la omisión de medicamentos por olvidos, la profunda soledad que sienten, la poca interacción social que reciben las personas mayores y la falta de un monitoreo constante de signos vitales que permita una temprana detección de enfermedades.

Estos desafíos no sólo amenazan la seguridad y el bienestar de los adultos mayores, sino que también crean una carga tanto emocional como financiera considerable para sus familias y para los centros de atención geriátrica. Las soluciones de cuidado que ya existen usualmente hacen efecto después de que ocurre un problema, son por distintas partes o requieren de una supervisión humana diaria, lo que limita las capacidades del adulto mayor y no reduce completamente la preocupación de sus seres queridos.

Por lo tanto, existe una clara y urgente necesidad de una solución tecnológica que no solo satisfaga las necesidades de seguridad física y mental, sino que también promueva la conexión y el bienestar emocional. Se necesita una herramienta capaz de juntar la detección de posibles riesgos con la administración de rutinas diarias y la interacción social, fortaleciendo a

las personas mayores para vivir de forma más segura y sana. Al mismo tiempo que le dan a sus cuidadores la tranquilidad y la información vital que ellos necesitan.

I.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

I.2.1 Objetivo General

Construir un prototipo de sistema robótico para agilizar la atención y cuidado de adultos mayores en Caracas, Venezuela.

I.2.2 Objetivos Específicos

Para cumplir con el objetivo general, se han definido los siguientes objetivos específicos:

1. Desarrollar una página web conectada al robot que permita el monitoreo en tiempo real de frecuencia cardiaca, horarios de medicación y patrones de sueño.
2. Crear e integrar funciones de interacción y conversación que le permitan al robot actuar como un compañero dinámico para el adulto mayor, disminuyendo el sentimiento de soledad y promocionando su bienestar emocional.
3. Modelar un diseño 3D del robot que permita planificar las funciones del sistema en un prototipo físico.
4. Comprar e integrar sensores que sean de vital importancia para la construcción de nuestro prototipo de sistema robótico.

I.3 Justificación de la investigación

El envejecimiento de la población se está convirtiendo en una de las grandes tendencias demográficas del siglo XXI. Según estudios de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y otros organismos de la ONU, como el Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA), se estima que para el año 2050, una de cada seis personas en el mundo tendrán 60 años o más, lo que genera una presión en los sistemas de salud y en las redes de apoyo familiar. Ante este panorama, se plantea el problema de la falta de asistencia y el aumento de aislamiento de adultos mayores que viven solos, esto los hace más vulnerables a accidentes, al olvido de medicamentos y al deterioro de su salud física y mental. Por lo tanto, esta investigación busca responder a la pregunta central de cómo el desarrollo de un robot asistente como lo es CareBot puede ayudar a mejorar la seguridad y autonomía de los adultos mayores. Para lograr abordar este problema, el objetivo general es evaluar la profundidad y el impacto que se llegaría a tener al implementar un robot en el ecosistema del cuidado del adulto mayor de la ciudad de Caracas, analizando dia a dia su calidad de vida, seguridad y la autonomía que se podría llegar a encontrar en los usuarios, así como la capacidad para optimizar procesos de los geriatras o los cuidadores asignados.

I.4 Delimitación

La delimitación se establece para asegurar la viabilidad y el rigor del estudio realizado, acotando el alcance del proyecto a parámetros específicos y a su vez manejables. De manera geográfica, el estudio se concentra en el área metropolitana de la ciudad de Caracas, Venezuela. Aunque la temática sea global su foco será en el contexto sociodemográfico y cultural para lograr obtener datos reales para ejecutar de forma local, tomando en cuenta diferentes factores con el acceso a la tecnología, la infraestructura de la salud y las dinámicas de las familias típicas de la región

En otros términos de población el estudio se realiza a grupos de adultos mayores de 60 años en adelante que vivan de forma independiente o en algún centro geriátrico, así como a su vez como aún grupos de geriatras y cuidadores especializados que atiendan a estos usuarios. Finalmente, en referencia al alcance temático, la investigación se verá centrada en la viabilidad y la aceptación de CareBot como herramienta de asistencia. Esto implica analizar la percepción que se obtengan de los usuarios y de los profesionales. Se tomarán en cuenta las posibles barreras o limitaciones para la adopción de la tecnología y los factores que facilitarán la integración en la vida cotidiana de los usuarios. Además se considera la perspectiva de los geriatras para la integración de la solución planteada.

I.5 Limitación

Primero, uno de los puntos más vulnerables del desarrollo de esta investigación es que la muestra es muy pequeña y se nos da un corpus muy específico, ya que mientras que por un lado centrándonos en un número reducido de personas adultas mayores de Caracas , esto significa que lo que descubrimos respecto a la manera como reaccionan o si aceptan a CareBot no será aplicable a todas las abuelas , abuelos o padres y madres adultas mayores de Venezuela , pero aún más , del resto del mundo , por lo que nuestros hallazgos están muy bien en función de facilitar los trabajos futuros con mayor muestra pero no para tomar una decisión definitiva al respecto .

Segundo, el trabajo será realizado en un tiempo limitado , es decir, por mucha intención que tengamos , no podremos ver los efectos a largo plazo , por lo que no sabemos tampoco si los usuarios se cansan del robot después de un tiempo o si la relación que tenían con él cambia o el impacto de la relación en la salud mental , emocional o física . sostiene o no . Lo que obtendremos será un retrato instantáneo en modo foto , no un género de película de los posibles efectos .

Finalmente, hallamos que existen factores que no podemos controlar de la interacción de los usuarios con CareBot, como los imprevistos que surgen de la cotidianidad, es decir, podrían verse cambios en la situación económica o social que podrían significar que tanto las personas adultas mayores como sus cuidadores consideran y sienten que la tecnología en la que se está trabajando es algo que no les interesa.

Capítulo II

Marco Teórico

II.1 Antecedentes de la Investigación

II.1.1 Antecedentes estadísticos

Quiguango Diaz, S. N. (2025). en su tesis titulada “Estado del arte para inserción de robots asistenciales en entornos de hogar para adultos mayores.”, cuyo objetivo es abordar los resultados sobre la aplicación de robots asistenciales en hogares para adultos mayores. El diseño fue de estudio mixto, descriptivo y exploratorio. Para llevar a cabo la investigación, se realizó un análisis de fuentes bibliográficas, se examinaron 71 estudios académicos y se realizaron entrevistas a adultos mayores, familiares y cuidadores respecto a los beneficios. La autora llegó a la siguiente conclusión:

“Los resultados destacan que los robots asistenciales, como Mini, ARI, ADAM, GiraffPlus y CareBot, reportaron un aumento del 60% en el bienestar de los usuarios, medido mediante encuestas donde se evaluaron parámetros como independencia funcional (65%) y satisfacción emocional (55%), con una reducción del 45% en la soledad y un apoyo del 52% en tareas físicas. Sin embargo, la aceptación de estas tecnologías enfrenta barreras como gastos identificados en un 55% de los estudios como superiores a los presupuestos previstos por los usuarios, falta de capacitación tecnológica (72% de los entrevistados indicó preferencia por comandos de voz como método principal de interacción) y retos culturales. A pesar de estos desafíos, un 68% de los cuidadores familiares valoraron positivamente la capacidad de los robots para adaptarse a las rutinas específicas de los adultos mayores, y estudios

longitudinales mostraron que tras 2 a 4 semanas de uso, los usuarios desarrollaron confianza y dependencia funcional en los robots. Finalmente, los robots asistenciales demuestran una mejora en la autonomía de las personas mayores, medida por indicadores como un incremento del 40% en la capacidad de realizar actividades diarias sin asistencia y una reducción del 30% en la necesidad de supervisión constante, pero requieren estrategias integrales que incluyan capacitación, diseño de interfaces accesibles, y un enfoque culturalmente sensible para maximizar su adopción y efectividad.”.

II.1.2 Antecedentes comerciales

GERAS Robotic, desarrollado en 2021 por Bumerania Robotics, una empresa con notable presencia internacional en 9 países, uno de esos países siendo Venezuela, y acuerdos estratégicos con entidades. Fue diseñado para asistir adultos mayores y personas dependientes. Es capaz de cuidar su salud (medir tensión, ritmo cardiaco, calidad del sueño, glucosa en sangre, datos biométricos) así como entretenir y combatir la soledad (gestión de las emociones, música, películas, bailes, programación diaria de actividades socio culturales) como poder comunicarse por medio de la voz con amigos, familiares y personal sanitario.

PARO, un robot zoomorfo desarrollado inicialmente en 1993 por Takanori Shibata para el Intelligent System Research Institute de Japón. PARO imita a una foca bebé diseñada para pacientes con autismo, y es utilizada en centros hospitalarios y residenciales dirigidos a personas mayores, niños y personas con demencia. Este robot terapéutico puede expresar emociones y también puede aprender las preferencias del usuario a través del refuerzo y el castigo de su comportamiento.

Pepper, un robot humanoide desarrollado en 2014 por SoftBank Robotics. Es un robot social enfocado principalmente en la investigación de la interacción humano robot. El robot Pepper puede reconocer rostros humanos y detectar diferentes tipos de emociones, lo que le permite interactuar de forma inteligente.

II.2 Bases teóricas

Las bases teóricas son el andamiaje intelectual que sostiene a todo el proyecto, demostrando que no surge de un vacío conceptual, sino que apoya a un cuerpo de conocimiento ya establecido. Para el estudio del robot asistente CareBot, esta sección integra y sintetiza teorías de la demografía, la robótica, la geriatría y la ética, construyendo un marco conceptual robusto que orienta a la investigación.

II.2 Bases Teóricas

II.2.1 Fundamentos Demográficos y Sociales del Envejecimiento:

En el presente estudio se asienta a la comprensión del envejecimiento de la población como un fenómeno demográfico global, que tiene implicaciones sociales y económicas. Se recurre a modelos demográficos y proyecciones de organismos como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), que documentan el incremento exponencial de la población de la tercera edad y la consecuente presión sobre los sistemas de salud y las estructuras familiares tradicionales.

II.2.2 Bases de la Interacción Humano-Robot (HRI):

Para analizar la aceptación que podrá recibir Carebot, la investigación se fundamenta en la teoría de Interacción Humano-Robot (HRI). Esta disciplina se encarga de estudiar la interacción

de la comunicación entre los seres humanos y los sistemas robóticos, centrándose en aspectos como lo es la usabilidad, la percepción y la confianza. Se recurre a modelos geriátricos, psicológicos que explican la adopción de nuevas tecnologías, adaptándose a las nuevas particularidades de la población adulta mayor, quienes pueden presentar barreras como la aversión al riesgo o la falta de familiaridad tecnológica. Se considera a su vez el diseño centrado en el usuario (USD, por sus siglas en inglés.).

II.3 Bases legales

Bases legales Venezolanas (Ley Orgánica para la Atención y Desarrollo Integral de las Personas Adultas Mayores, 2021).

- Artículo 1: Garantiza el respeto a la dignidad humana, derecho a la autonomía y atención integral para asegurar bienestar, calidad de vida y envejecimiento activo.
- Artículo 5: Derecho a la igualdad y no discriminación por motivos de edad.
- Artículo 7: Obligación indeclinable del Estado de asegurar derechos, buen vivir y envejecimiento saludable.
- Artículo 11: Atención preferencial en servicios públicos para adultos mayores.
- Artículo 12: Derecho a autonomía e independencia; respeto a decisiones libres y dignidad.
- Artículo 17: Derecho a la protección de la salud y acceso a atención médica integral.
- Artículo 30: Promoción del uso de nuevas tecnologías para inclusión digital de personas adultas mayores.

- Artículo 42-43: Sanciones por abandono, violencia o incumplimiento de derechos de adultos mayores.

Bases Legales Internacionales y Normativas para Robots de Cuidado.

- La Comisión Electrotécnica Internacional ha publicado el estándar IEC 63310 para el desarrollo y diseño de robots de asistencia a personas mayores, cubriendo aspectos técnicos, funcionales, eficiencia, seguridad, accesibilidad, monitoreo de salud, respuesta a emergencias y gestión de datos.
- Este estándar promueve un enfoque centrado en el usuario y establece requisitos para garantizar confiabilidad y calidad en robots de cuidado.
- Normas ISO específicas para robots de asistencia que regulan el diseño, funcionalidad y seguridad de estos dispositivos.
- En el ámbito de derechos humanos internacionales, se destaca la necesidad de proteger los derechos de las personas mayores en contextos de nuevas tecnologías, incluyendo regulación sobre inteligencia artificial y automatización aplicada a la salud y cuidado.

II.4 Definición de términos

- Robot: Máquina autónoma o sistema mecánico programable diseñado para realizar tareas de forma automática o controlada por una computadora.
- Sistema robótico: Conjunto integrado de uno o más robots con otros dispositivos y sistemas, diseñado para realizar tareas específicas mediante la programación, la interacción con el entorno y el uso de sensores, actuadores y software inteligente.
- Geriatría: Especialidad médica que se ocupa del diagnóstico y tratamiento de problemas de salud en personas mayores.
- Geriátrico: Individuo que se enfoca en la salud y el cuidado de las personas mayores.
- Centros de cuidado/Centros geriátricos: Establecimiento que ofrece servicios para atender las necesidades de individuos o grupos que requieren asistencia, ya sea por edad, enfermedad, discapacidad o dependencia.
- Design Thinking: Metodología centrada en la resolución creativa de problemas complejos que impulsa la innovación, integrando las necesidades humanas, la factibilidad técnica y la viabilidad económica en sus soluciones.
- Interfaz Web: Se refiere a la estructura diseñada en cualquier aplicación web que le permite al usuario acceder a los contenidos de dicha web cuando esté navegando.

Capítulo III

Marco Metodológico

III. 1 Tipo de Investigación

La investigación proyectiva, según lo define Arias (2012), se centra en la propuesta de soluciones viables a problemas prácticos. Su principal meta es la creación de productos, modelos o prototipos que puedan ser implementados para resolver una situación específica.

Por otra parte, la investigación aplicada de acuerdo con Hernández Sampieri (2014), busca usar conocimientos teóricos para la resolución de problemas en la vida real. A diferencia de la investigación pura, su objetivo no es sólo generar conocimiento, sino aplicarlo de forma directa para mejorar o solucionar una situación.

Este proyecto combina ambos tipos de investigación. Es tipo proyectiva porque tiene como fin diseñar, programar y construir un prototipo tecnológico que funcione como una solución real a un problema. Al mismo tiempo, la investigación es aplicada ya que el desarrollo y validación de este prototipo se llevará a cabo en un contexto real, utilizando datos y condiciones específicas.

III.2 Diseños de Investigación

El diseño de este proyecto se basa en un enfoque experimental. para hacer este proceso más práctico, lo centramos en tres diseños claves:

- Diseño del Prototipo Robótico: Se construirá un prototipo para el monitoreo de pulso y el monitoreo de patrones de sueño, sirviendo como el núcleo físico de la solución.
- Diseño de la Aplicación: Se desarrollará una aplicación integrada al robot que actúa como un sistema de alarma para recordatorios de todo tipo y como un chatbot para la interacción y el bienestar emocional del adulto mayor.
- Diseño de la Página Web: Se creará un panel web para que los cuidadores puedan monitorear en tiempo real los datos médicos esenciales de los usuarios, como signos vitales básicos y datos médicos más avanzados, de forma segura.

Estos diseños se complementan entre sí para garantizar que el proyecto no solo sirva como una herramienta funcional, sino que también demuestra un impacto positivo en el cuidado de los adultos mayores.

III.3 Materiales, Métodos y Procedimiento

Materiales:

- Chasis
- Espaciadores
- Bases
- Tornillos
- Arduino mega or 2560
- Esp32 dev module
- Motores Dc
- Puente H L298N
- Ruedas Mecanum 4WD
- Sensor ultrasónico HC-SR04
- Sensor de presencia humana LD2410C
- Sensor de medición de frecuencia cardíaca
- Sensor de medición de sueño
- Cables jumpers

- Protoboard
- Baterías litio 18650
- Portapilas
- Tablet
- Filamento

Métodos:

- Design thinking: Utilizamos esta metodología para centrar todo el proyecto en las necesidades del adulto mayor. A través de este método, nos aseguramos que el robot no solo fuera funcional, sino también fuera una solución útil y deseable para sus usuarios.
- Metodología de Investigación Científica: Se utilizó para fundamentar el proyecto en datos reales. La investigación de la información nos permitió reunir datos sobre riesgos y tecnologías existentes, asegurando que la solución fuera relevante y bien informada.
- STEAM: Esta metodología se aplicó en el diseño y la construcción del prototipo. Integró conocimientos de ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas para crear un robot que fuera estético y funcional.

Software:

- Lenguaje de programación: JavaScript y C++

Procedimiento

- Fase de diseño: Se hizo la conceptualización y planificación del prototipo robótico, la aplicación y la página web. Se definió el chasis y la ubicación de los componentes electrónicos y mecánicos dentro del robot.
- Fase de ensamblaje: Se procedió a la construcción física del prototipo, integrando componentes electrónicos y mecánicos.
- Fase de programación: Se codificaron las funciones del robot (detección de pulso, etc...), la lógica de la aplicación (alarmas, chatbot) y el panel de control web. E integraron los tres sistemas.
- Fase de pruebas validación: Para lo cual se diseñó un formulario de Funcionamiento de Prototipo, por medio de la definición de 10 interrogantes que faciliten validar la funcionalidad del prototipo.

Capítulo IV

Resultados

Finalmente estos son los resultados obtenidos Resultados a partir de todas las pruebas que hicimos:

Página web.

Hemos desarrollado con éxito una plataforma web completa y segura, que se conecta directamente con CareBot. Esta página permite a los cuidadores y familiares ver en tiempo real datos importantes como la frecuencia cardíaca o los patrones de sueño del usuario. Este resultado cumple el objetivo de proporcionar una herramienta de monitoreo vital y ofrecer tranquilidad a los seres queridos.

Funciones de interacción.

Logramos la implementación de un sistema de conversación interactivo y dinámico en el robot. Esta funcionalidad permite que CareBot actúe como un compañero, manteniendo conversaciones y proporcionando un apoyo emocional significativo. El éxito de este agregado representa un avance crucial para disminuir el sentimiento de soledad y mejorar el bienestar emocional de los adultos mayores.

Diseño 3D.

El proceso de modelado 3D de CareBot se completó de manera satisfactoria. Este modelo sirvió como una herramienta de organización, permitiéndonos visualizar y optimizar la ubicación de todos los componentes y el funcionamiento del sistema antes de iniciar cualquier construcción física. Como resultado, aseguramos un prototipado más eficiente, preciso y libre de errores.

implementación de sensores.

Completamos la obtención e integración exitosa de los sensores necesarios para el sistema. La implementación de sensores de frecuencia cardíaca, presencia humana y monitoreo del sueño fueron una parte importante del proyecto. Este logro técnico fue la base que permite a CareBot recopilar la información necesaria para todas sus funciones de seguridad y monitoreo.

Capítulo V

Conclusiones y Recomendaciones

En conclusión, el proyecto CareBot ha comprobado exitosamente la manera de desarrollar una solución tecnológica integral para el cuidado de los adultos mayores. Se ha demostrado que la combinación de un prototipo robótico funcional con una aplicación interactiva y una página web de monitoreo puede sobrellevar de manera efectiva los principales desafíos que enfrentan las personas mayores. El proyecto ha cumplido sus objetivos al sentar las bases para un futuro donde la tecnología puede motivar a los adultos mayores a vivir con mayor independencia y tranquilidad, mientras sus familias y cuidadores tienen acceso libre a información vital y un apoyo constante.

Recomendaciones.

Para que el proyecto CareBot llegue a una siguiente fase de desarrollo y aplicación práctica, se sugieren las siguientes recomendaciones:

- **Expansión de Funcionalidades:** Adaptar y expandir el sistema robótico para ofrecer apoyo a personas con diversas discapacidades. Esto requerirá la investigación de nuevas necesidades y la adición de componentes específicos.
- **Implementación de Inteligencia Artificial más potente:** Integrar tecnologías de inteligencia artificial y machine learning para permitir que el robot aprenda y se adapte a las rutinas y preferencias del usuario, ofreciendo una experiencia aún más personalizada.
- **Pruebas Piloto y Validación en Entornos exteriores:** Realizar pruebas en hogares reales y centros geriátricos. Esto es necesario para obtener datos de rendimiento, identificar áreas de mejora y validar la funcionalidad del sistema por parte de los usuarios finales.
- **Asesoramiento Legal y Certificaciones:** Iniciar un proceso formal para obtener el asesoramiento legal y las certificaciones necesarias que permitan la comercialización del producto. Esto incluye el cumplimiento de las normativas de protección de datos, la regulación de dispositivos de salud y la obtención de patentes.

Referencias Bibliográficas

Página de GERAS Robotic.

<https://www.centrosdeexcelencia.com/proyecto-geras-robotic-inteligencia-artificial-y-robotica-para-mejorar-la-vida-de-las-personas-mayores-y-dependientes>

Página de PARO.

<https://crealzheimer.imserso.es/-/paro-personal-assistant-robot-#:~:text=Diseñado%20en%201993%20por%20Takanori,niños%20y%20personas%20con%20demencia.>

<https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/29653>

https://www-lboro-ac-uk.translate.goog/departments/compsci/research/research-spotlights/humanoid-robot/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=rq#:~:text=Es%20un%20robot%20social%20enfocado,de%20la%20interacción%20humano-robot.

https://us-softbankrobotics-com.translate.goog/pepper?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=tc

Artículos de las bases legales Venezolanas.

<https://www.asambleanacional.gob.ve/storage/documentos/leyes/ley-organica-para-la-atencion-y-desarrollo-integral-de-las-personas-adultas-mayores-20211010195744.pdf>

Hernández Sampieri (2014), *Metodología de la investigación.*

<https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-metodología%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>

Arias, Fidias G. (2012), *El proyecto de investigación.*

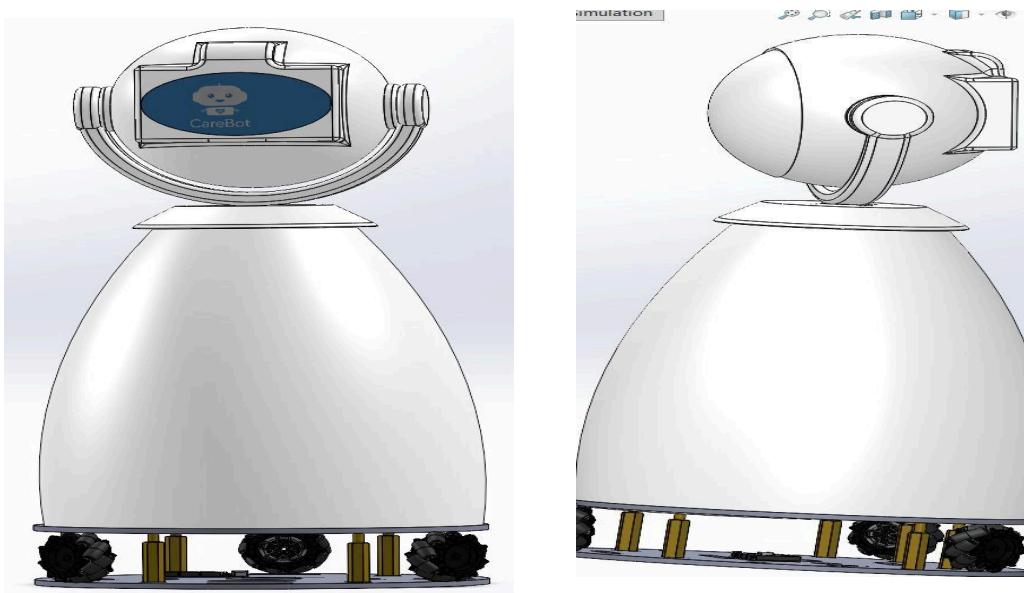
<https://abacoenred.org/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigación-F.G.-Arias-2012-pdf-1.pdf>

Anexos

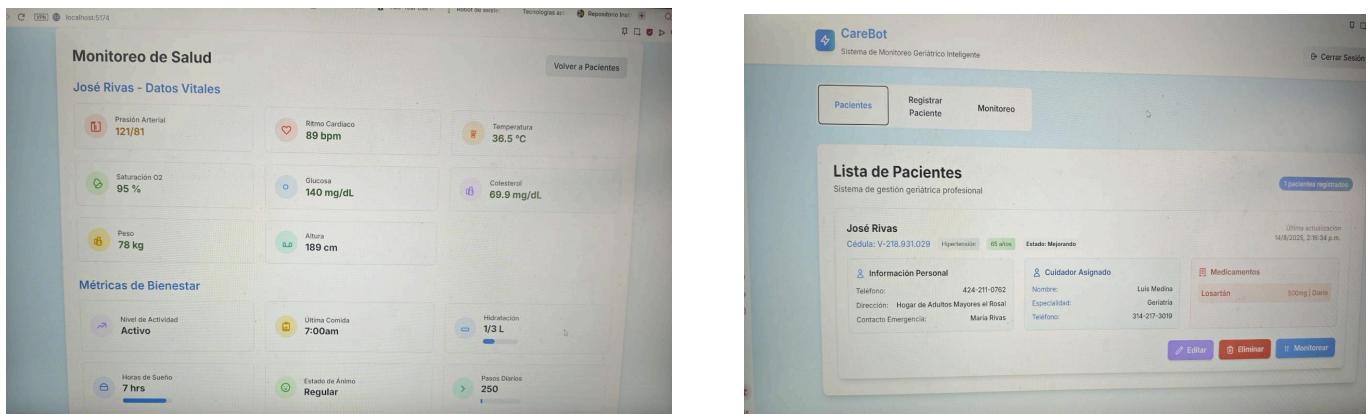
Primera imagen de inspiración de CareBot



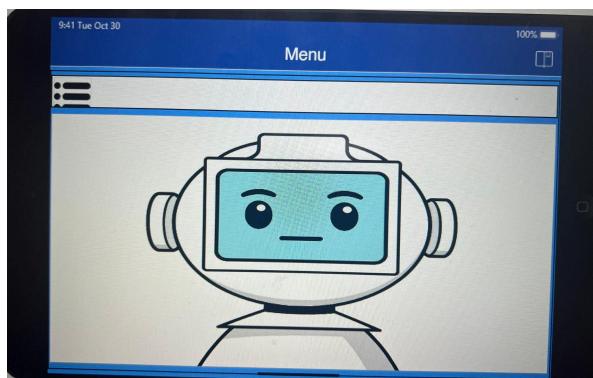
Imágenes del diseño 3D del robot



Imágenes de la página web

Imágenes de la app CareBot



1.1 Check List de Prototipo

FUNCIONAMIENTO DE PROTOTIPO				
FECHA:		HORA:		
LUGAR: Sede de Engidea				
Nº	ENUNCIADOS DE FUNCIONAMIENTO	S I	N O	OBSERVACIO NES
1	El chatbot de la aplicación responde preguntas sin ningún error?			
2	El sistema de recordatorios de la aplicación funciona correctamente?			
3	La aplicación de CareBot presenta fallas? (trabas, no aplicación de las preferencias del usuario, no táctil, etc...)			
4	El robot se mueve de manera continua y sin dificultades?			
5	El robot puede detectar la presencia humana de forma efectiva?			
6	La medición de signos vitales es efectiva y dentro del estándar?			
7	La conexión a través del robot y la página web es satisfactoria?			
8	Todos los datos del robot a la página web se transfieren correctamente y en tiempo real?			
9	La página web tiene algún problema con su interfaz? (trabas, impedimentos al agregar usuarios, no táctil, etc...)			
10	El sensor de sueño funciona de forma efectiva			

NOMBRE Y FIRMA DE INTEGRANTE DE EQUIPO:	NOMBRE Y FIRMA:	
NOMBRE Y FIRMA DE INTEGRANTE DE EQUIPO:		
NOMBRE Y FIRMA DE INTEGRANTE DE EQUIPO:		
	TUTOR ACADÉMICO	