

**Desarrollo de un prototipo de sistema de gestión de citas para el centro de salud en
el corregimiento de Santa Rita, Andes Antioquia**

Miguel Ángel Hidalgo Cortes

Vanesa Montoya Cardona

Yeison Estiven Vélez Serna

Trabajo de grado para optar al título:

Tecnólogo en desarrollo de software

Asesor:

MgSc Ing Jaime Ernesto Soto Urdaneta

Institución Universitaria Pascual Bravo

Facultad de ingeniería

Tecnología en desarrollo de software

2023

Agradecimientos

Nos gustaría expresar nuestros más sinceros agradecimientos a todas las personas y organizaciones que nos apoyaron en este logro. En primer lugar, queremos agradecer a la Fundación Secretos para Contar y a la Alianza ERA por brindarnos la oportunidad de estudiar y desarrollar este proyecto. Su apoyo y confianza fueron fundamentales para nuestro éxito.

También queremos agradecer de manera especial a nuestra familia, quienes estuvieron siempre a nuestro lado, brindándonos su amor, apoyo y comprensión incondicional. Su constante aliento fue una fuente de motivación para superar los desafíos y alcanzar nuestros objetivos.

Por último, queremos reconocer nuestro arduo esfuerzo y dedicación. Este logro no habría sido posible sin nuestra determinación y perseverancia. Cada día nos esforzamos por aprender, crecer y mejorar en nuestro trabajo, y este proyecto es el resultado de ese compromiso.

Una vez más, extendemos nuestro más profundo agradecimiento a la Fundación Secretos para Contar, la Alianza ERA y por supuesto también a la Institución Universitaria Pascual Bravo, nuestra familia y a nuestro propio esfuerzo. Su apoyo fue invaluable en nuestro camino hacia el éxito.

Tabla de Contenido

1	Planteamiento del Problema	10
1.1	Descripción	10
1.2	Formulación de la Pregunta de Investigación	11
2	Justificación	12
3	Objetivos	13
3.1	Objetivo General	13
3.2	Objetivos Específicos	13
4	Marco Referencial	14
4.1	Antecedentes	14
4.2	Marco Teórico	16
4.2.1	Chatbot.	17
4.2.2	Flujo de Información.	18
4.2.3	La Responsividad.	19
4.2.4	Las Páginas Web.	20
4.2.5	Lenguaje de Diseño CSS (Cascading Style Sheets).	20
4.2.6	HTML (HyperText Markup Language)	21
5	Metodología	22
5.1	Requisitos de Desarrollo	23
5.2	Diseño y Desarrollo del Código	23
5.3	Evaluación	23
5.4	Modificación	23
5.5	Documentación	23
5.6	Pruebas	23
6	Resultados	25
6.1	Requisitos de Desarrollo	25
6.2	Diseño y Desarrollo del Código	27
6.2.1	Fase de Diseño	27
6.2.2	Fase de Desarrollo	32
6.3	Evaluación	37
6.4	Modificación	38
6.5	Documentación	39
6.6	Pruebas	42

7	Archivos Adicionales	46
8	Conclusiones	49
9	Referencias Bibliográficas	51

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1. <i>Flujo de Información de Datos en Salud</i>	19
Ilustración 2. <i>Reglas de CSS</i>	21
Ilustración 3. <i>Gráfico Metodología Investigación-Prototipo</i>	24
Ilustración 4. <i>Diagrama Entidad-Relación de Chen</i>	27
Ilustración 5. <i>Diagrama de Flujo</i>	28
Ilustración 6. <i>HTML Web (Estructura Principal)</i>	32
Ilustración 7. <i>CSS Página Web (Diseño de Estilo)</i>	33
Ilustración 8. <i>Código Python (Funcionalidad Chatbot)</i>	34
Ilustración 9. <i>Código RiveScript (Hoja de Respuestas)</i>	35
Ilustración 10. <i>Creación de la Tabla de la Base de Datos</i>	36
Ilustración 11. <i>Repositorio GitHub</i>	40
Ilustración 12. <i>Registro de Actividades Claves</i>	41
Ilustración 13. <i>Cambios en el Tiempo de Usos entre Versiones</i>	42
Ilustración 14. <i>Funcionamiento del Chatbot</i>	43
Ilustración 15. <i>Funcionamiento del Chatbot</i>	44
Ilustración 16. <i>Funcionamiento del Chatbot</i>	46
Ilustración 17. <i>Menú y Opciones del Chatbot</i>	47
Ilustración 17. <i>Navegación Interna</i>	49

Tabla de Cuadros

Cuadro 1. <i>Tabla “Usuarios”</i>	29
Cuadro 2. <i>Tabla “Citas”</i>	29
Cuadro 3. <i>Tabla “Medicamentos”</i>	30
Cuadro 4. <i>Caso de Uso (Agendar Cita)</i>	31
Cuadro 5. <i>Modelos de teléfonos de prueba</i>	37

Glosario

Aplicación: Empleo de una cosa o puesta en práctica de los procedimientos adecuados para conseguir un fin.

Back-End: Forma de llamar a toda la arquitectura que procesa los datos que vienen desde el Front-End: es decir los que interactúan con los usuarios.

Contenido: Información, texto, imágenes o multimedia presentes en una página web o chatbot.

Desarrollo de Software: Es una disciplina formada por un conjunto de métodos, herramientas y técnicas que se utilizan en el desarrollo de los programas informáticos (software).

Diseño: Proceso de creación y estructuración visual de una página web o chatbot.

Front-End: Parte visual que normalmente ven los usuarios, lo que se carga cuando una persona ingresa a una página web, logos, textos, enlaces entre otros y que permiten la interacción con el sitio.

Interfaz: Espacio de interacción entre los usuarios y la página web o chatbot.

Navegación: Acciones y elementos que permiten a los usuarios desplazarse y explorar una página web o chatbot.

Repositorio Web: Se refiere a una plataforma en línea donde se almacenan y comparten recursos y archivos, permitiendo el acceso y colaboración por parte de un equipo de trabajo.

Resumen

El presente proyecto tiene como objetivo principal mejorar la accesibilidad y la eficiencia en la atención médica. Mediante el diseño de un chatbot como parte de una página web, se busca brindar a los usuarios una forma conveniente y rápida de obtener información sobre citas médicas, medicamentos disponibles, y otra información general relacionada con el centro de salud. El chatbot permitirá a los usuarios interactuar de forma natural y obtener respuestas a sus preguntas sin la necesidad de acudir físicamente al centro de salud. En este orden de ideas, podrán realizar consultas sobre horarios disponibles para citas médicas y solicitar información sobre medicamentos disponibles en la farmacia del centro de salud.

Por otro lado, la página web complementará al chatbot con información adicional. Los usuarios podrán acceder a información detallada sobre los servicios ofrecidos por el centro de salud, como programas preventivos, especialidades médicas y horarios de atención. Con este prototipo de sistema de gestión de citas, se espera reducir las largas filas y los tiempos de espera en el centro de salud, optimizando así los recursos y mejorando la experiencia del usuario. Además, se fomentará el uso de tecnología en el ámbito de la salud, brindando una solución innovadora y accesible para la comunidad del Corregimiento de Santa Rita y sus alrededores. Este proyecto busca utilizar la tecnología de chatbot y una página web interactiva para facilitar a los usuarios la investigación de citas médicas, medicamentos y obtener información general del centro de salud, sin necesidad de desplazarse físicamente al lugar.

Introducción

La atención médica es un aspecto fundamental en la vida de las personas, ya que todos en algún momento necesitamos acceder a servicios de salud para cuidar y mejorar nuestro bienestar. Sin embargo, a menudo nos encontramos con barreras que dificultan este proceso, como largas filas, tiempos de espera excesivos y dificultades para obtener información precisa sobre citas médicas, medicamentos disponibles.

Con el objetivo de abordar estas problemáticas y mejorar la accesibilidad y la eficiencia en la atención médica, hemos desarrollado un prototipo de sistema de gestión de citas para el Centro de Salud en el Corregimiento de Santa Rita, Andes, Antioquia. Este proyecto, titulado "Desarrollo de un Prototipo de Sistema de Gestión de Citas", surge como respuesta a la necesidad de brindar a los usuarios una forma conveniente y rápida de obtener información actualizada y precisa sobre los servicios del centro de salud.

Hemos creado un chatbot interactivo y una página web intuitiva que permiten a los usuarios acceder a información relevante sobre citas médicas, medicamentos disponibles en la farmacia del centro de salud. Además, hemos implementado un sistema de solicitud de citas médicas en línea, que permite a los usuarios reservar su cita desde la comodidad de su hogar. Esto no solo reduce las largas filas y los tiempos de espera en el centro de salud, sino que también optimiza los recursos y mejora la experiencia del usuario.

En este trabajo, presentaremos en detalle el proceso de desarrollo del prototipo, desde la investigación inicial hasta la implementación y las pruebas. También destacaremos las características principales del sistema de gestión de citas, sus beneficios tanto para los usuarios como para el centro de salud, y las lecciones aprendidas durante el proceso.

En resumen, este proyecto busca utilizar la tecnología de chatbot a través de una página web para mejorar la accesibilidad y la eficiencia de la gestión de citas y solicitud de medicamentos para ofrecer una mejor atención médica en el Centro de Salud en el Corregimiento de Santa Rita. A través de este prototipo de sistema de gestión de citas, esperamos brindar a los usuarios una forma conveniente y rápida de obtener información sobre citas médicas, medicamentos disponibles, mejorando así su experiencia y optimizando los recursos del centro de salud.

1 Planteamiento del Problema

1.1 Descripción

La entrega de medicamentos en el Centro de Salud de Santa Rita, es un proceso que puede ser ineficiente y causar molestias a los pacientes. En ocasiones, los medicamentos tardan o se retrasan en llegar, lo que obliga a los pacientes a visitar el centro de salud varias veces para preguntar por ellos. Esto puede ser un inconveniente, especialmente para las personas que trabajan o tienen otras responsabilidades.

La asignación de citas médicas en el Centro de Salud de Santa Rita es un proceso ineficiente y molesto para los pacientes. El médico que atiende a los pacientes solo está disponible un día a la semana, y este día puede variar. Esto significa que los pacientes no saben cuándo podrán ser atendidos, lo que les obliga a visitar el centro de salud varias veces para programar una cita.

La creación de un prototipo de un chat Bot en WhatsApp para consultar sobre el estado de las citas médicas, programar citas y obtener información general sobre el Centro de Salud de Santa Rita puede ayudar a resolver los problemas de asignación de citas y entrega de medicamentos. El chatbot permitirá a los pacientes programar citas de manera rápida, sin necesidad de visitar el centro de. Además, el chat Bot proporcionará información general sobre el centro de salud, como horarios de atención y avisos importantes.

1.2 Formulación de la Pregunta de Investigación

¿Es posible desarrollar un prototipo de aplicación intuitiva y amigable que resuelva el proceso de gestión de citas y pedidos de medicamentos en el centro de salud del corregimiento de Santa Rita, Andes, Antioquia a través de un chat Bot integrado a una página Web?

2 Justificación

El desarrollo de un prototipo de chatbot en WhatsApp y una página web para mejorar la asignación de citas médicas y la entrega de medicamentos en el Centro de Salud de Santa Rita se justifica por diversas razones. En primer lugar, su implementación permitiría un acceso más equitativo a los servicios de salud. Mediante esta herramienta, los pacientes podrían programar citas médicas y obtener información sobre sus medicamentos de manera conveniente y accesible, sin necesidad de realizar desplazamientos innecesarios. Esto es especialmente importante para aquellos que residen en áreas rurales o tienen dificultades de movilidad, ya que se les brindaría la oportunidad de recibir atención médica de manera equitativa.

El presente proyecto busca desarrollar para el Centro de Salud de Santa Rita un prototipo de chat Bot en WhatsApp porque presenta dificultades funcionales en el acceso más equitativo a los servicios de salud. Los usuarios presentan problemáticas en la solicitud de citas médicas y la obtención de información sobre sus medicamentos de manera conveniente y accesible, dado que deben realizar desplazamientos innecesarios desde las áreas rurales en las que residen, además muchos de los habitantes presentan dificultades de movilidad, por ende, no tienen un acceso equitativo a los servicios de salud y cada actividad de este orden se convierte en una odisea constante.

El uso de un chat Bot en WhatsApp contribuiría al ahorro de tiempo y recursos tanto para los pacientes como para el personal del centro de salud. Al automatizar los procesos de asignación de citas y consultas sobre medicamentos, se reduciría la carga de trabajo administrativo, permitiendo que los recursos se enfoquen en brindar una atención médica de calidad. Los pacientes también se beneficiarían al evitar largas esperas y trámites burocráticos, lo que mejoraría su experiencia en el centro de salud y fomentaría una mayor satisfacción.

3 Objetivos

3.1 Objetivo General

Desarrollar un prototipo de sistema intuitivo y amigable de gestión de citas y solicitud de medicamentos para el centro de salud en el corregimiento de Santa Rita, Andes Antioquia, que permita automatizar y optimizar el proceso actual.

3.2 Objetivos Específicos

Realizar un estudio de las necesidades de los usuarios del centro de salud en el corregimiento de Santa Rita, Andes Antioquia en relación a la gestión de citas y solicitud de medicamentos.

1. Diseñar un prototipo de chatbot interactivo sistema-usuario (paciente) que se encuentre "incrustado" en un sitio web funcional que permita las operaciones de gestión de citas y solicitud de medicamentos de los usuarios del C.S.S.R y la navegación intuitiva y amigable.
2. Desarrollar los algoritmos que respalden la funcionalidad del chatbot, permitiendo la interfaz intuitiva y amigable entre el usuario y el sistema.
3. Probar el prototipo desarrollado en un escenario real en el Centro de Salud en el corregimiento de Santa Rita, Andes Antioquia.
4. Presentar y evaluar los resultados del uso del prototipo de chatbot.

4 Marco Referencial

4.1 Antecedentes

La entrega de medicamentos y la asignación de citas médicas son dos procesos clave en la atención médica. Sin embargo, estos procesos pueden ser ineficientes y molestos para los pacientes.

En el caso de la entrega de medicamentos, los problemas comunes incluyen retrasos en la entrega, medicamentos incorrectos o faltantes, “también hemos visto que las personas deben ir dos veces a buscar sus remedios porque nos los encuentran en las farmacias” (Superintendencia de salud, 2019)

En el caso de la asignación de citas médicas, los problemas comunes incluyen largas esperas para programar una cita, falta de disponibilidad de citas, y citas que se cancelan o reprograman con poca antelación.

De acuerdo con (Susana, 2016) “Una idea para mejorar la salud rural es la comunicación comunitaria, que consiste en usar medios locales como la radio, el periódico o las redes sociales para informar, educar y sensibilizar a la población sobre temas de salud”

De los 3 '321.457 acciones de tutela que los colombianos han interpuesto desde 1992 para invocar la protección de sus derechos fundamentales, 764.267, una cuarta parte del total, han estado relacionadas con la solicitud de servicios de salud.

Se trata de una cifra significativa, si se tiene en cuenta que desde 1993 el país cuenta con un sistema de salud al que hoy casi todos los colombianos tienen acceso. El análisis demuestra que hay factores dentro del mismo que bloquean e impiden a los ciudadanos el goce pleno de ese derecho. (Pérez, 2012)

Como menciona (Ocronos, 2023) “La falta de infraestructura, la escasez de profesionales de la salud y las largas distancias son algunos de los obstáculos que dificultan el acceso a la atención médica en estas áreas.” Además de los desafíos señalados por (Ocronos, 2023) es crucial destacar cómo la falta de acceso a la atención médica en áreas remotas impacta directamente en la salud y el bienestar de las comunidades afectadas. La ausencia de infraestructuras adecuadas no solo impide la pronta atención de emergencias, sino que también resulta en una atención preventiva limitada.

La atención preventiva limitada tiene consecuencias negativas para la salud individual y colectiva, ya que implica una menor detección y control de factores de riesgo, una menor prevención de enfermedades transmisibles y no transmisibles, una menor adherencia a los tratamientos y una menor calidad de vida. Además, la atención preventiva limitada genera un mayor gasto sanitario, al aumentar la demanda de servicios de urgencia, hospitalización y cuidados intensivos, así como la morbilidad y la mortalidad evitables. (Gobierno de México, 2021)

La escasez de profesionales de la salud agrava aún más la situación, ya que la atención médica especializada se vuelve escasa, dejando a las comunidades sin el apoyo necesario para abordar condiciones crónicas y otras enfermedades. Las largas distancias no solo dificultan el acceso físico a los centros de salud, sino que también generan barreras económicas, ya que los costos de transporte se suman a las dificultades existentes. En este contexto, es imperativo abordar estos desafíos de manera integral, implementando soluciones que no solo mejoren la infraestructura médica, sino que también busquen formas innovadoras de atraer y retener profesionales de la salud en estas áreas, garantizando así un acceso equitativo y efectivo a la atención médica.

Siguiendo esta línea de pensamiento (ONU, 2017) “El estudio sobre las inequidades en el sector, que recoge datos de 174 países, indica que esa cifra está por encima del doble de las personas que viven en las ciudades, donde el 22% no tiene cobertura médica.”

4.2 Marco Teórico

En la región de Santa Rita, la prestación de servicios médicos se enfrenta a desafíos inherentes a su entorno geográfico e infraestructural. La coordinación de citas y la obtención de información sobre medicamentos son tareas que, para los residentes, a menudo resultan complicadas, según (Geyndt, 1983) “las comunidades enfrentan problemas de salud debido a la falta de infraestructura. La carencia de servicios médicos y condiciones adecuadas contribuye a la problemática rural.”

Para superar estas barreras, proponemos una solución integral que aprovecha la tecnología para optimizar la experiencia de atención médica. La implementación de un sistema de gestión de citas y un chatbot busca simplificar y mejorar la eficiencia y accesibilidad de los servicios de salud en esta encantadora comunidad. (Pérez Ibarra, 2021).

En las últimas décadas, el contexto histórico y social de Santa Rita ha experimentado transformaciones significativas que influyen directamente en la prestación de servicios de salud. Históricamente, las áreas rurales han enfrentado desafíos persistentes en términos de acceso a la atención médica debido a la lejanía geográfica y la limitada infraestructura sanitaria. En Santa Rita, este patrón se ha visto acentuado por factores demográficos, como el envejecimiento de la población y la migración de los jóvenes hacia áreas urbanas en busca de oportunidades económicas.

Santa Rita, como muchas comunidades rurales, enfrenta desafíos de salud únicos que afectan directamente la calidad de vida de sus residentes. Entre estos desafíos se encuentran la

prevalencia de enfermedades crónicas asociadas al envejecimiento de la población, así como la incidencia de enfermedades infecciosas que pueden propagarse más fácilmente en entornos con acceso limitado a servicios de atención médica.

La evolución demográfica ha dado lugar a una mayor demanda de servicios de salud adaptados a las necesidades de una población envejecida. Además, el cambio en la estructura social y económica ha generado nuevos desafíos en términos de accesibilidad y coordinación de la atención médica. Estos cambios subrayan la importancia de buscar soluciones innovadoras que aborden no solo las barreras geográficas, sino también las cambiantes dinámicas sociales de la comunidad.

La participación comunitaria se rige como un elemento esencial en la mejora de los servicios de salud en Santa Rita. En contextos rurales, la colaboración activa de la comunidad puede ser determinante para el éxito de cualquier iniciativa de salud. En este sentido, la comprensión profunda de las necesidades y expectativas de la comunidad se convierte en un pilar fundamental.

Experiencias previas en otras regiones rurales han demostrado que la participación comunitaria no solo fortalece la aceptación de nuevas tecnologías y prácticas de atención médica, sino que también garantiza que las soluciones propuestas sean culturalmente sensibles y contextualmente apropiadas. En Santa Rita, la participación de líderes comunitarios, residentes y profesionales de la salud locales será crucial para identificar las particularidades locales y garantizar que las intervenciones sean bien recibidas.

4.2.1 Chatbot.

“Es una tecnología capaz de simular una conversación humana a través de una interfaz conversacional” (Gus Chat, 2021). Según (Peris s.f, 2020), un chatbot es:

“Un asistente que se comunica con los usuarios a través de mensajes de texto. Se trata de una tecnología que permite al usuario mantener una conversación a través de un software que se integra en un determinado sistema de mensajería, como, por ejemplo: Facebook, Twitter, Telegram, WhatsApp, etc.”

La implementación de chatbot en los centros de salud es fundamental para mejorar la accesibilidad y la eficiencia de la atención médica. Los chatbot pueden proporcionar información actualizada y precisa sobre los servicios del centro de salud, así como reservar citas médicas en línea. Esto puede reducir las largas filas y los tiempos de espera, y mejorar la experiencia del usuario. (OMS, 2021)

En el núcleo de esta propuesta está la gestión eficaz de citas. No se trata solo de organizar horarios médicos, sino de desarrollar sistemas automatizados que simplifiquen y optimicen el proceso, mejorando así la accesibilidad y eficiencia del centro de salud.

Introducimos los sistemas guiados como herramientas interactivas que proporcionan asistencia paso a paso a los usuarios. En el ámbito de la atención médica, estos sistemas simplificarán la programación de citas y la gestión de medicamentos, brindando una experiencia más intuitiva y amigable.

4.2.2 Flujo de Información.

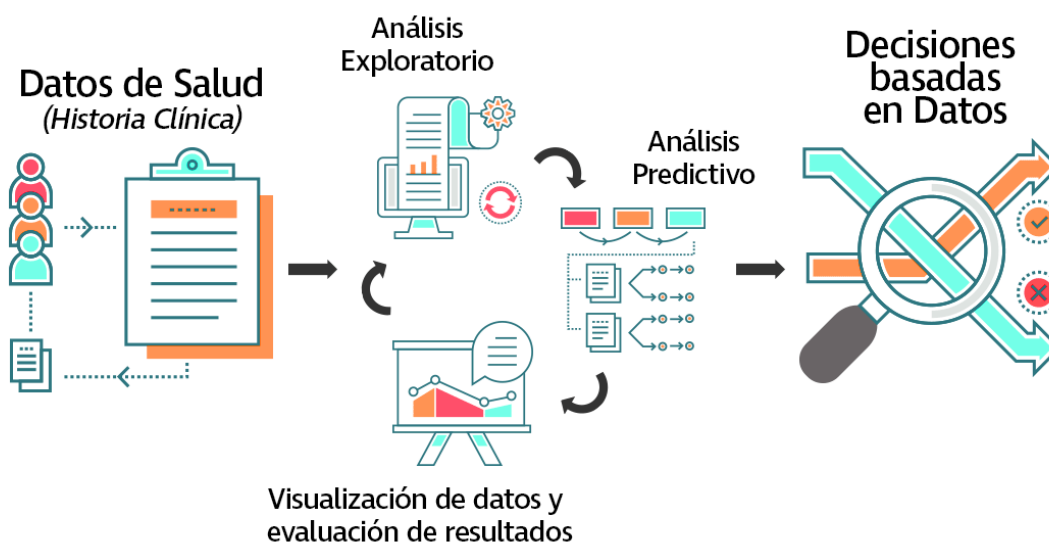
Este término se refiere al movimiento eficiente de datos entre el centro de salud, los usuarios y el sistema de gestión de citas, asegurando una comunicación coherente y oportuna. Este flujo eficiente es vital para que la información fluya de manera efectiva hacia donde más se necesita.

El flujo de información es un aspecto fundamental de la atención médica. Los sistemas de gestión de citas deben estar diseñados para garantizar un flujo de información eficiente y

efectivo. Esto ayudará a garantizar que los pacientes reciban la atención que necesitan de manera oportuna. (Asch, 2016)

Ilustración 1.

Flujo de Información de Datos en Salud



Nota. Análisis de datos eficiente para mejorar de forma significativa, la atención sanitaria. Tomado de (CienSalud, 2023), fuente:

<https://ciensalud.com/ciencia-de-datos-en-salud/>

4.2.3 La Responsividad

Se traduce en la capacidad de adaptarse y responder rápidamente a las necesidades y consultas de los usuarios. En el contexto de la atención médica, esto se refiere a la eficiencia y prontitud en cada interacción, ya sea a través de chatbot o páginas web.

La responsividad es un elemento clave de la experiencia del usuario en los sistemas de gestión de citas. Los sistemas deben ser capaces de responder rápidamente a las consultas

de los usuarios, ya sea a través de chatbots o páginas web. La falta de responsividad puede provocar frustración y abandono de los usuarios. (Hernández Lázaro, 2023)

Para mejorar la responsividad en sistemas de gestión de citas en el contexto de la atención médica, se pueden seguir algunos pasos o modelos:

- Implementación de Tecnología
- Optimización de la Interfaz de Usuario
- Automatización de Procesos
- Monitoreo Continuo
- Seguridad y Cumplimiento Normativo
- Pruebas Rigurosas

4.2.4 Las Páginas Web.

Son esenciales para la integración de la propuesta de valor de los centros de salud. Desde el directorio clínico hasta detalles sobre historia, servicios y horarios, estas plataformas fortalecen la credibilidad del centro, brindando visibilidad y alcance efectivo.

Sin embargo, en este emocionante viaje hacia la modernización, la ética no queda en segundo plano. Las leyes y principios, especialmente la Ley de Protección de Datos Personales (Ley 1581 de 2012) en Colombia, se presentan como faros que guían la implementación del chatbot, asegurando la privacidad de los datos de los pacientes.

4.2.5 Lenguaje de Diseño CSS (Cascading Style Sheets).

Se incorpora para garantizar no solo la funcionalidad sino también una experiencia de usuario atractiva y coherente en el desarrollo de páginas web.

Ilustración 2.

Reglas de CSS



Nota. Elementos principales y explicación de la sintaxis para el funcionamiento del Cascading Style Sheets (CSS). Tomado de (GCFGlobal, 2023), fuente:

<https://edu.gcfglobal.org/es/creacion-de-sitios-web/css-cascading-style-sheets/1/>

4.2.6 HTML (HyperText Markup Language)

Como menciona (Lee, 1991) Se basa en un sistema de etiquetas que se utilizan para estructurar el contenido de una página web. HTML es un lenguaje relativamente simple de aprender y utilizar, y es la base de la mayoría de las páginas web que se ven hoy en día.

Composición:

- La cabecera (head)
- El cuerpo (body)
- Los elementos del contenido (content elements)

5 Metodología

La elección de la metodología de investigación-prototipo se basa en la necesidad de abordar integralmente una problemática específica en el centro de salud del corregimiento de Santa Rita. Este enfoque metodológico fue propuesto en la página web de Hostingplus por Felipe el 6 de julio de 2021. Según el enfoque metodológico propuesto implica dos fases esenciales: una investigación exhaustiva para obtener una comprensión profunda de los desafíos existentes y las necesidades no satisfechas, y el desarrollo de un prototipo como solución práctica a los problemas identificados.

La fase de investigación se centra en revisar y recopilar datos relevantes relacionados con la situación en el centro de salud. Este proceso proporciona la base necesaria para fundamentar decisiones y acciones subsiguientes, asegurando un abordaje efectivo de los problemas identificados.

La siguiente fase se enfoca en el desarrollo del prototipo. Se creará una página web y un chatbot como solución concreta a los desafíos detectados. Estas soluciones estarán diseñadas para mejorar la eficiencia en el centro de salud de Santa Rita.

Es crucial destacar que el prototipo que se diseñará, no busca ser una solución final e inmutable, sino más bien una versión inicial. Este enfoque permitirá pruebas y mejoras continuas, validando la efectividad de las soluciones antes de una implementación completa. La capacidad de ajustar y mejorar el prototipo en función de los resultados de las pruebas e investigaciones asegurará que la solución final sea robusta y adaptada a las necesidades reales del centro de salud.

5.1 Requisitos de Desarrollo

Se realiza un análisis para poder establecer cuáles son los requisitos del programa. Se trata de un diseño básico del prototipo donde se traza de forma inicial los requisitos necesarios para su desarrollo.

5.2 Diseño y Desarrollo del Código

En esta fase se construye el prototipo inicial según los requisitos establecidos. En esta fase de diseño y construcción se debe priorizar el tiempo de desarrollo y hacer un uso óptimo de los recursos.

5.3 Evaluación

Una vez desarrollado el prototipo es necesario comprobar su funcionamiento, evaluando su funcionalidad y verificando que cumple realmente con los requisitos iniciales.

5.4 Modificación

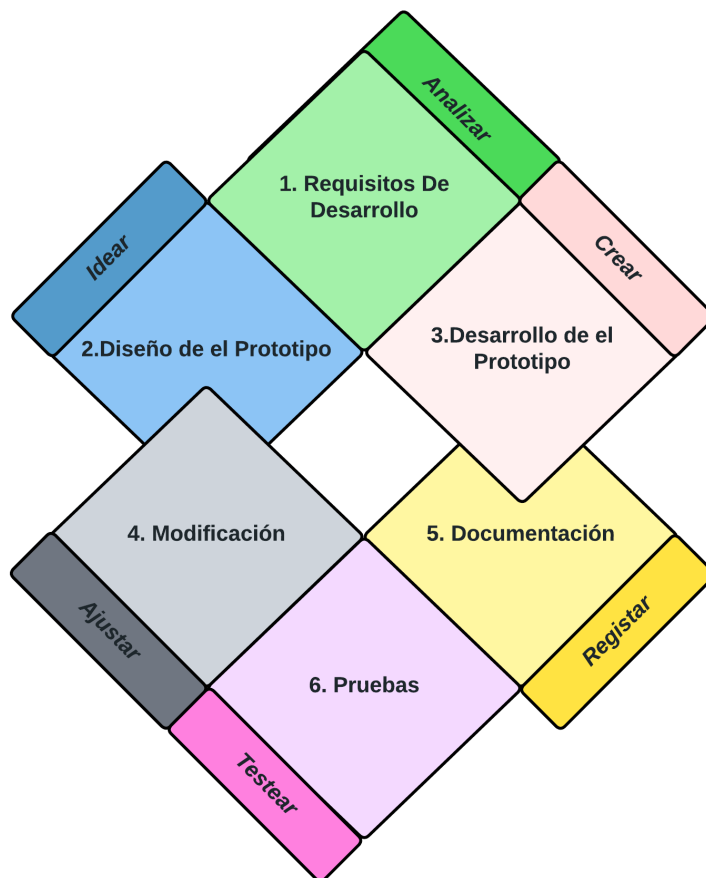
Tras evaluar el prototipo se deben corregir los errores encontrados y aplicar las mejoras necesarias para que esté listo para ser probado por los usuarios.

5.5 Documentación

Todo el diseño y desarrollo debe ser documentado para disponer de información precisa y clara del proceso. Es muy importante el registro de cada paso o acción del desarrollo del prototipo pues es una guía útil a la hora de afrontar el diseño del producto final.

5.6 Pruebas

Finalmente, el prototipo debe ser probado por los usuarios para poder recibir el feedback necesario y así evaluar su utilidad y rendimiento. Gracias a esta retroalimentación ofrecida por el prototipo se podrá desarrollar un software de mayor calidad que resuelva los problemas de los usuarios.

Ilustración 3.*Gráfico Metodología Investigación – Prototipo*

Fuente. Autoría propia

6 Resultados

La metodología de investigación-prototipo, aplicada al centro de salud en Santa Rita, ha producido resultados significativos. En la fase de investigación, se identificaron desafíos y necesidades mediante un análisis exhaustivo, estableciendo la base para decisiones informadas.

Basándonos en estos hallazgos, la fase de desarrollo del prototipo se enfocó en la creación de una página web y un chatbot para mejorar la eficiencia del centro de salud. Es esencial destacar que el prototipo es una versión inicial, diseñada para pruebas y mejoras continuas, permitiendo ajustes según la retroalimentación.

6.1 Requisitos de Desarrollo

En esta fase inicial, se llevó a cabo un análisis exhaustivo para identificar los requisitos necesarios para el desarrollo de la página web y el prototipo de chatbot en WhatsApp. Hablamos con la enfermera encargada de atender a todos los pacientes, Mercedes (2023) nos comentó que “Aquí en el centro de salud uno de los mayores problemas es informar a los habitantes del corregimiento Santa Rita sobre sus medicamentos y sobre todo la asignación de citas debido a la distancia de las veredas”. El presidente de la junta de acción comunal corregimiento Santa Rita Alberto Alzate (2023) afirma que “Todos los habitantes de este corregimiento al menos una vez han perdido la venida a el centro de salud para reclamar sus medicamentos y darse cuenta de que no habían llegado”.

En cuanto al desarrollo de la página web:

- Se diseñó un enfoque de diseño responsivo para garantizar accesibilidad y una experiencia consistente en diversos dispositivos.
- La interfaz de usuario fue concebida para un acceso fácil a la información.

En términos de herramientas utilizadas:

- Se emplearon HTML y CSS para la estructura y diseño de la página.
- JavaScript se utilizó para agregar interactividad y funcionalidades dinámicas al botón de redireccionamiento del chatbot en WhatsApp.
- Se utilizó el editor de código Visual Studio Code para el desarrollo.

En cuanto al desarrollo del chatbot:

- Se diseñó el chatbot para interactuar por medio de menús y así comprender las consultas de los usuarios.
- Se empleó la API oficial de WhatsApp Business para integrar el chatbot con la plataforma de mensajería.

En términos de herramientas utilizadas:

- Se utilizó Always.data como hosting.
- Se accedió y utilizó la API oficial de WhatsApp Business.
- Se utilizó Python para la lógica del chatbot y MYSQL como base de datos para almacenar datos de usuario y conversaciones.
- Se empleó el entorno de desarrollo integrado (IDE) Visual Studio Code.
- Se utilizó Flask como framework.
- Se utilizó la herramienta local bloc de notas para realizar pruebas del chatbot antes de su implementación en WhatsApp.

Este análisis exhaustivo de requisitos y herramientas sienta las bases para el desarrollo efectivo de la página web y el prototipo de chatbot en WhatsApp, asegurando funcionalidades y una experiencia de usuario óptima en ambas plataformas.

6.2 Diseño y Desarrollo del Código

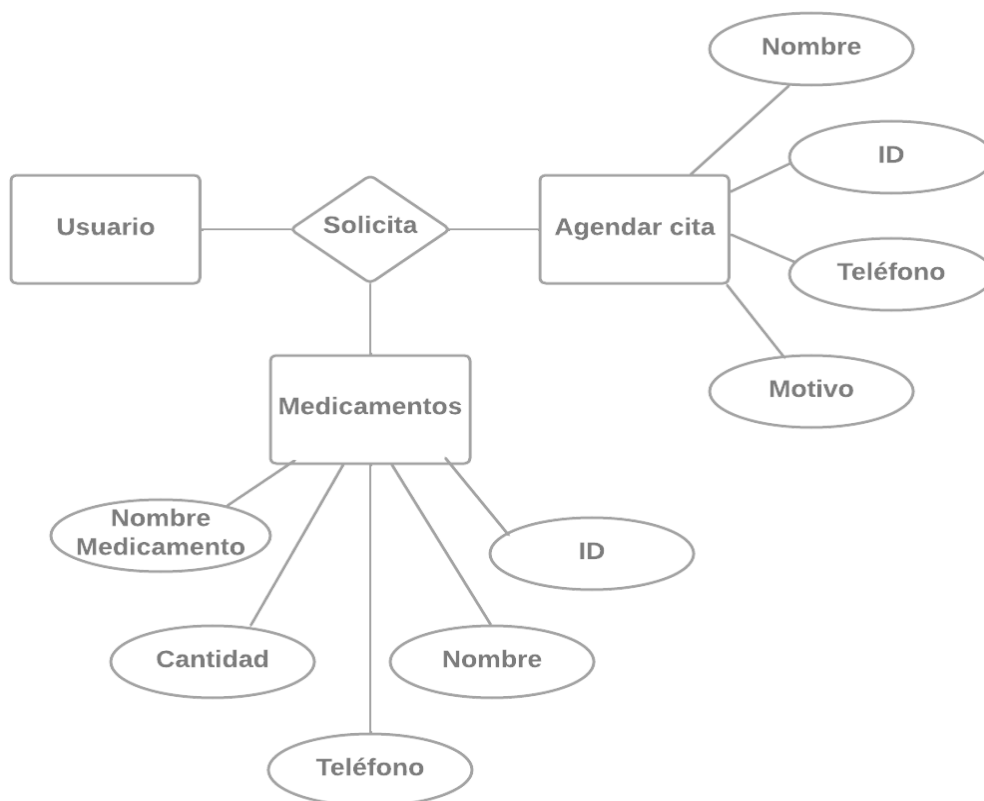
6.2.1 Fase de Diseño

Diagrama Entidad-Relación

Este diagrama representa el proceso de agendar una cita médica. El proceso implica que el usuario solicite una cita, indique su nombre, identificación, teléfono y motivo de la consulta, y reciba una confirmación. Además, el proceso también incluye la opción de solicitar medicamentos, indicando el nombre del medicamento, la cantidad, y los datos personales del usuario. El diagrama de Chen es una forma de modelar y simplificar el funcionamiento de las opciones principales del chatbot.

Ilustración 4.

Diagrama Entidad – Relación de Chen



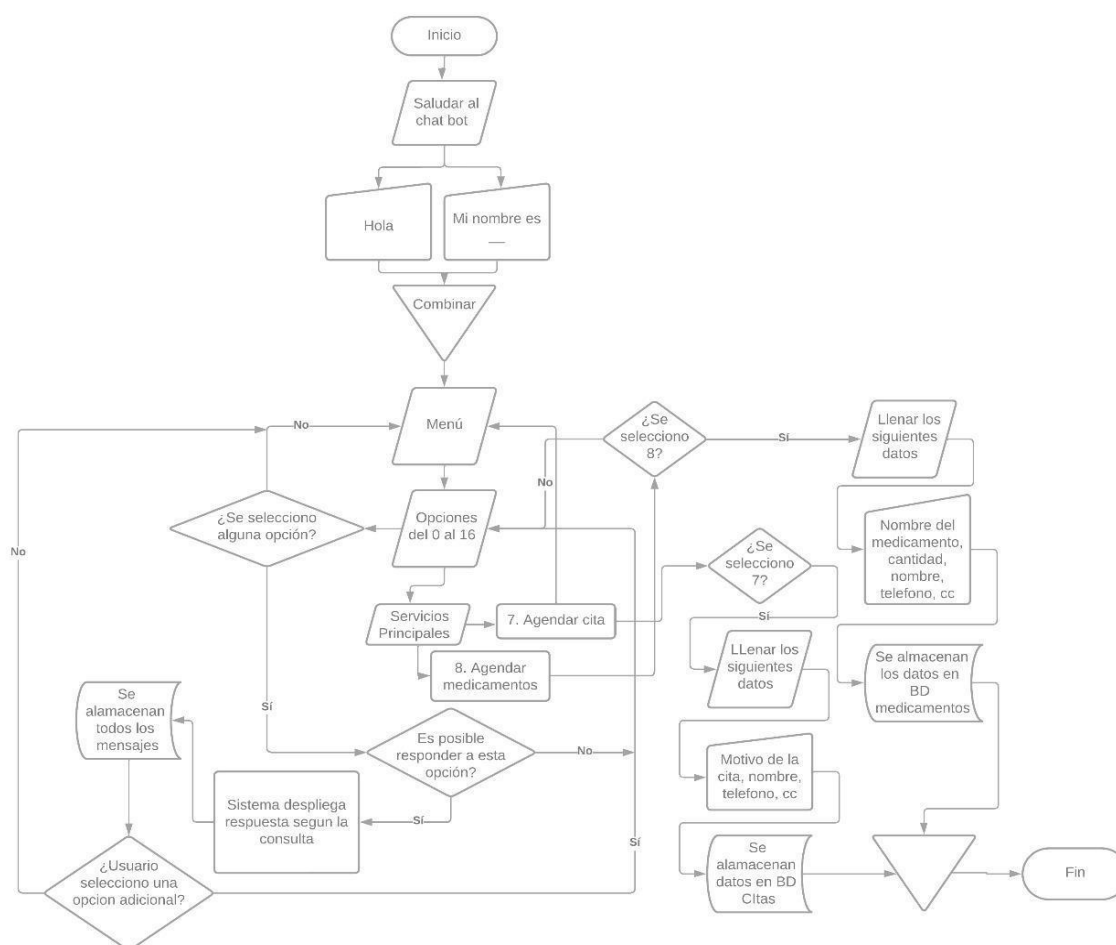
Fuente. Autoría propia.

Diagrama de Flujo

El diagrama de flujo ilustra los pasos de un proceso de interacción con un usuario. El proceso consiste en saludar al usuario, presentarle un menú con opciones, verificar su selección y responder según la opción elegida. También hay una opción para solicitar información adicional o volver al menú anterior. El diagrama de flujo empieza con "Inicio" y termina con "Fin". Este diagrama es una herramienta útil para visualizar y entender el funcionamiento del prototipo.

Ilustración 5.

Diagrama de Flujo



Fuente. Autoría propia.

Diccionario de Datos

La tabla que hemos diseñado es un ejemplo de cómo podemos organizar la información de los usuarios de nuestra aplicación. Esta tabla nos servirá de plantilla para crear la base de datos que almacenará los datos de los usuarios. La base de datos es el conjunto de tablas que guardan la información de forma estructurada y relacionada. Para crear la base de datos, necesitamos definir los campos, los tipos, los tamaños y las descripciones de cada tabla, así como las relaciones entre las tablas.

Cuadro 1. Tabla “Usuarios”

Nombre de Archivo: Usuarios			
Descripción: Archivo Principal de Usuarios.			
Fecha de Creación: 17/11/2023			
Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
UsuarioID	Numero	10	Identificador de Usuario
Nombre	Carácter	10	Nombre del Usuario
ApellidoP	Carácter	10	Apellido primario
ApellidoS	Carácter	10	Apellido secundario
Dirección	Numérico	15	Ubicación del Usuario
Teléfono	Numérico	10	Contacto

Fuente. Autoría propia

Cuadro 1. Tabla “Citas”

Nombre de Archivo: Citas			
Descripción: Agendamiento de citas médicas			
Fecha de creación: 18/11/2023			
Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
ID usuario	Numérico	10	Identificador del usuario
Nombre(s)	Carácter	30	Nombre(s) del usuario
Apellidos	Carácter	30	Apellidos del usuario
Teléfono	Numérico	10	Número del teléfono del usuario
Motivo_cita	Carácter	100	Descripción breve del motivo de la cita

Fuente. Autoría propia

Cuadro 1. Tabla “Medicamentos”

Nombre de Archivo: Medicamentos			
Descripción: Agendamiento de medicamentos			
Fecha de creación: 19/11/2023			
Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
Nombre_Medicamento	Carácter	35	Nombre del medicamento solicitado
Cantidad	Numérico	20	Cantidad del medicamento solicitado
ID usuario	Numérico	10	Identificador del usuario
Nombre(s)	Carácter	30	Nombre(s) del usuario
Apellidos	Carácter	30	Apellidos del usuario
Teléfono	Numérico	10	Número del teléfono del usuario

Fuente. Autoría propia

Casos de Usos

Esta tabla se diseñó con el fin de describir cómo interactúan los usuarios con el chatbot al momento de agendar una cita. Cada caso de uso representa una funcionalidad o un conjunto de acciones que el chatbot realiza para cumplir con el objetivo específico del usuario. Los casos de uso ayudan a comprender y documentar los requisitos del sistema desde la perspectiva del usuario, proporcionando una descripción detallada de las interacciones posibles entre el usuario y el chatbot.

Cuadro 4.

Caso de Uso (Agendar Cita)

	Pasos	Agendar Cita
Secuencia Normal	1	El usuario inicia la conversación con el chatbot enviando un mensaje.
	2	El chatbot analiza el mensaje del usuario y detecta que el usuario está interesado en agendar una cita médica.
	3	El chatbot solicita al usuario la información necesaria para agendar la cita, como su nombre, su documento de identidad, su teléfono y el motivo de su cita.
	4	El usuario responde proporcionando la información solicitada por el chatbot.
	5	El chatbot genera un mensaje de confirmación indicando que ha recibido la solicitud de cita médica y que el personal del centro de salud se pondrá en contacto pronto para gestionar la cita.
	6	El usuario agradece la confirmación y finaliza la conversación con el chatbot.
Extensiones (Posibles Escenarios de Error)	Usuario Proporciona Información Incorrecta o Incompleta	el chatbot debe manejar esta situación y solicitar la información correcta.
	Usuario Cancela la Operación	el chatbot debe manejar esta solicitud y finalizar la conversación de manera adecuada.

Fuente. Autoría propia.

6.2.2 Fase de Desarrollo

Analizando el diseño de la página web y el chatbot, se procedió a la utilización de todos los recursos disponibles para empezar a desarrollar la versión inicial de ambos prototipos.

Durante esta fase de desarrollo, se priorizó el tiempo y se hizo un uso óptimo de los recursos disponibles. Aquí se implementó la combinación de HTML, CSS y JavaScript para lograr un resultado atractivo y funcional a la página web.

Ilustración 6.

HTML Página Web (Estructura Principal)

```

1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="es">
3 <head>
4   <link rel="icon" href="/imagenes/centrodesalud1.jpg" type="image/png">
5   <script src="js/script.js"></script>
6   <meta charset="UTF-8">
7   <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
8   <title>Centro de Salud Santa Rita</title>
9   <link rel="stylesheet" href="css/style.css">
10 </head>
11 <body>
12
13   <header id="cabece">
14     <h1 id="titulo"> <span id="centro">Centro</span> de Salud Santa Rita</h1>
15   </header>
16
17   <section>
18     <p id="informacion"> El Centro de Salud de Santa Rita es una instalación médica
19   </section>
20
21   <section id="horarios">
22     <h2>Horario de atención</h2>
23     <p>Lunes a miércoles: 7:00 am - 12:00 pm</p>
24     <p>jueves y viernes 7:00 am - 2:00 pm</p>
25   </section>
26
27   <section id="contacto">
28     <h2>Contacto</h2>
29     <p>Telefono: +57 312 2421766</p>
30     <p>Email: gestiondocumental@hospitaldeandes.gov.co</p>
31     <p>Dirección: Corregimiento Santa Rita - Centro Poblado</p>
32     <p>¡Asistente Virtual!</p>
33     <a href="https://wa.me/3145332981" target="_blank" id="whatsapp-link">
34       
35     </a>
36   </section>
37
38   <hr/>
39   <footer>
40     <p>&copy; 2023 Miguel Hidalgo-Vanessa Montoya-Yeison Vélez</p>
41   </footer>
42 </body>
43 </html>

```

Fuente. Autoría propia.

Ilustración 7.

CSS Página Web (Diseño de Estilo)

```

1  body {
2      font-family: 'Arial', sans-serif;
3      margin: 0;
4      padding: 0;
5      background: linear-gradient(rgba
6  }
7
8  #cabece {
9      margin: -15px 10%;
10     padding: 10px;
11     border: 2px solid #ffffff;
12     border-radius: 20px;
13     text-align: center;
14     font-size: 20px;
15     color: #ffffff;
16 }
17
18 #contacto, #horarios, #informacion {
19     font-size: large;
20     max-width: 500px;
21     text-align: justify;
22     padding: 20px;
23     border-radius: 8px;
24     box-shadow: 0 0 10px rgba(0, 0,
25 }
26
27 #contacto {
28     float: right;
29     margin-right: 3%;
30     margin-top: -280px;
31 }
32
33 #horarios {
34     float: left;
35     margin-left: 2.9%;
36     clear: left;
37 }
38
39 #centro {
40     font-weight: bold;
41     color: #fff;
42 }
43
44 #titulo {
45     font-size: 40px;
46     margin-left: 35px;
47     color: #ffffff;
48 }
49
50 section {
51     padding: 10px;
52     margin: 10px;
53     text-align: justify;
54     color: #ffffff;
55 }
56
57 footer {
58     color: #ffffff;
59     text-align: center;
60     padding: 10px;
61     width: 100%;
62     height: 20px;
63     padding-bottom: 20px;
64     bottom: 0;
65     position: fixed;
66 }
67
68
69 .imagen-link {
70     margin-top: 50px;
71     text-align: center;
72     position: relative;
73 }
74
75 #whatsapp-logo {
76     width: 80px;
77     height: 80px;
78     border-radius: 50%;
79     cursor: pointer;
80     position: relative;
81     margin: 20px;
82     animation: whatsappAnimation 123
83 }
84
85 @keyframes whatsappAnimation {
86     0% {
87         transform: scale(1) rotate(0deg);
88     }
89     100% {
90         transform: scale(1.3) rotate(0deg);
91     }
92 }
93
94 #whatsapp-logo:hover {
95     transform: scale(1.2) rotate(3deg);
96     opacity: 0.8;
97 }
98
99 #informacion {
100    font-size: large;
101    max-width: 500px;
102    text-align: justify;
103    float: left;
104    margin: 2%;
105    padding: 20px;
106    border-radius: 8px;
107    box-shadow: 0 0 10px rgba(0, 0, 1);
108 }
109
110 @media screen and (max-width: 768px) {
111     #cabece {
112         margin: -15px 5%;
113     }
114
115     #contacto, #horarios, #informacion {
116         max-width: 100%;
117         float: none;
118         margin: 0;
119     }
120
121     #whatsapp-logo {
122         margin: 20px auto;
123     }
124 }

```

Fuente. Autoría propia.

Luego de culminar el diseño de la página web, se abarcó todo lo relacionado con el chatbot. Gracias a todos los recursos que teníamos disponibles, pudimos diseñar el prototipo inicial basado en menús intuitivos para facilitar la interacción con el usuario. Se inició por crear el hosting en Always.data para almacenar todos los archivos en la nube tales como la base de datos.

Luego de eso instalamos el framework de Python “Flask”, para poder trabajar sobre él accedimos por vía FTP usando el IDE de programación Visual Studio Code comenzamos a

desarrollar la parte del código que da la funcionalidad del chatbot bajo los lenguajes de programación Python y RiveScript.

Ilustración 8.

Código Python (funcionalidad chatbot)

```

1  from flask import Flask, jsonify, request
2  app = Flask(__name__)
3  #CUANDO RECIBAMOS LAS PETICIONES EN ESTA RUTA
4  @app.route("/webhook/", methods=["POST", "GET"])
5  def webhook_whatsapp():
6      #SI HAY DATOS RECIBIDOS VIA GET
7      if request.method == "GET":
8          #SI EL TOKEN ES IGUAL AL QUE RECIBIMOS
9          if request.args.get('hub.verify_token') == "HolaNovato":
10             #ESCRIBIMOS EN EL NAVEGADOR EL VALOR DEL RETO RECIBIDO DESDE FACEBOOK
11             return request.args.get('hub.challenge')
12         else:
13             #SI NO SON IGUALES RETORNAMOS UN MENSAJE DE ERROR
14             return "Error de autentificación."
15     #RECIBIMOS TODOS LOS DATOS ENVIADO VIA JSON
16     data=request.get_json()
17     #EXTRAEMOS EL NUMERO DE TELEFONO Y EL MANSAJE
18     telefonoCliente=data['entry'][0]['changes'][0]['value']['messages'][0]['from']
19     #EXTRAEMOS EL TELEFONO DEL CLIENTE
20     mensaje=data['entry'][0]['changes'][0]['value']['messages'][0]['text']['body']
21     #EXTRAEMOS EL ID DE WHATSAPP DEL ARRAY
22     idWA=data['entry'][0]['changes'][0]['value']['messages'][0]['id']
23     #EXTRAEMOS EL TIEMPO DE WHATSAPP DEL ARRAY
24     timestamp=data['entry'][0]['changes'][0]['value']['messages'][0]['timestamp']
25     #ESCRIBIMOS EL NUMERO DE TELEFONO Y EL MENSAJE EN EL ARCHIVO TEXTO
26     #SI HAY UN MENSAJE
27     if mensaje is not None:
28         from rivescript import RiveScript
29         #INICIALIZAMOS RIVESCRIPT Y CARGAMOS LA CONVERSACION
30         bot = RiveScript()
31         bot.load_file('salud2.rive')
32         bot.sort_replies()
33         #OBTENEMOS LA RESPUESTA
34         respuesta= bot.reply("localuser",mensaje)
35         respuesta=respuesta.replace("\n","\n\n")
36         respuesta=respuesta.replace("\\","")
37         #CONECTAMOS A LA BASE DE DATOS
38         import mysql.connector
39         mydb = mysql.connector.connect(
40             host = "mysql-centrodesalud.alwaysdata.net",
41             user = "335835_centro",
42             password = "centrosaludSR",
43             database='centrodesalud_ff'
44         )
45         mycursor = mydb.cursor()
46         query="SELECT count(id) AS cantidad FROM registro WHERE id_wa=" + idWA + " ";
47         mycursor.execute(query)
48
49         cantidad, = mycursor.fetchone()
50         cantidad=str(cantidad)
51         cantidad=int(cantidad)
52         if cantidad==0 :
53             sql = ("INSERT INTO registro"+
54                 "(mensaje_recibido,mensaje_enviado,id_wa
55                 '"+mensaje+"', '"+respuesta+"', '"+idWA+"")
56             mycursor.execute(sql)
57             mydb.commit()
58             enviar(telefonoCliente,respuesta)
59             #RETORNAMOS EL STATUS EN UN JSON
60             return jsonify({"status": "success"}, 200)
61     def enviar(telefonoRecibe,respuesta):
62         from heyoo import WhatsApp
63         #TOKEN DE ACCESO DE FACEBOOK
64         token='EAAJGPbIX5M4809UoBTECCcWISLLTZBPZCAffqAEyu0sHe
65         #IDENTIFICADOR DE NÚMERO DE TELÉFONO
66         idNumeroTeléfono='190862834099812'
67         #INICIALIZAMOS ENVIO DE MENSAJES
68         mensajeWa=WhatsApp(token,idNumeroTeléfono)
69         telefonoRecibe=telefonoRecibe.replace("521", "52")
70         #ENVIAMOS UN MENSAJE DE TEXTO
71         mensajeWa.send_message(respuesta,telefonoRecibe)
72
73     #INICIAMOS FLASK
74     if __name__ == "__main__":
75         app.run(debug=True)

```

Fuente. Autoría propia.

Ilustración 9.

Código RiveScript (Hoja de Respuestas)

```

1
2 + mi nombre es _
3 | - Es un placer conocerte, <star>.\n ¿Deseas acceder a nuestro menú de opciones?\n Sí / No
4 | - <star>, encantado de conocerte.\n ¿Deseas acceder a nuestro menú de opciones?\n Sí / No
5 | - Encantado de conocerte, <star>.\n ¿Deseas acceder a nuestro menú de opciones?\n Sí / No
6
7 + soy _
8
9 | - Es un placer conocerte, <star>.\n ¿Deseas acceder a nuestro menú de opciones?\n Sí / No
10 | - <star>, encantado de conocerte.\n ¿Deseas acceder a nuestro menú de opciones?\n Sí / No
11 | - Encantado de conocerte, <star>.\n ¿Deseas acceder a nuestro menú de opciones?\n Sí / No
12 + me llamo _
13 | - Es un placer conocerte, <star>.\n ¿Deseas acceder a nuestro menú de opciones?\n Sí / No
14 | - <star>, encantado de conocerte.\n ¿Deseas acceder a nuestro menú de opciones?\n Sí / No
15 | - Encantado de conocerte, <star>.\n ¿Deseas acceder a nuestro menú de opciones?\n Sí / No
16 + no
17 - Entendido, estaré aquí para ayudarte cuando lo necesites. ¡Que tengas un lindo día! :)
18 + sí
19 @ hola
20
21 + hola
22 - Hola, soy tu asistente virtual del Centro de Salud Santa Rita. ¿En qué puedo ayudarte hoy?
23 ^ 1. Servicios ofrecidos.\n
24 ^ 2. Horarios. \n
25 ^ 3. Información general. \n
26 ^ 4. Emergencias. \n
27 ^ 5. Avisos.\n
28 ^ 6. Agendar medicamentos\n
29 ^ 16. Sugerencias y reclamos
30
31 + 1
32 - ¿En qué puedo ayudarte específicamente?\n
33 | ^ 7. Agendar cita\n
34 | ^ 8. Cancelar cita\n
35 | ^ 0. Atrás\n

```

Nota. Este es un fragmento del código de RiveScript el cual tiene la funcionalidad de interactuar con el código de Python para responder con exactitud a lo que el usuario solicite.

Fuente. Autoría propia.

Por último, se enfocó en el desarrollo de la fase de diseño y creación de la tabla principal de registros. Se empleó el sistema de gestión de bases de datos MariaDB y el conjunto de caracteres utf8 para garantizar la compatibilidad y eficiencia. La tabla, denominada “registro” se diseñó para almacenar de manera eficiente la información clave de las interacciones en el chatbot. Cada registro está identificado por un código único, y se capturan detalles como la fecha y hora, mensajes recibidos y enviados, identificación de WhatsApp, marca de tiempo opcional y número de teléfono asociado.

Este trabajo contribuyó al desarrollo continuo de la plataforma del chatbot al proporcionar una estructura de base de datos sólida y eficiente. La tabla sirve como componente esencial para el seguimiento y análisis de las interacciones de los usuarios en el sistema.

Ilustración 10.

Creación de la Tabla de la Base de Datos

```
30 CREATE TABLE `registro` (  
31   `id` int(5) NOT NULL,  
32   `fecha_hora` datetime DEFAULT current_timestamp(),  
33   `mensaje_recibido` varchar(1000) DEFAULT '',  
34   `mensaje_enviado` varchar(1000) DEFAULT '',  
35   `id_wa` varchar(1000) DEFAULT '',  
36   `timestamp_wa` int(15) DEFAULT NULL,  
37   `telefono_wa` varchar(50) DEFAULT ''  
38 ) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;  
39  
40 ALTER TABLE `registro`  
41   ADD PRIMARY KEY (`id`);  
42 ALTER TABLE `registro`  
43   MODIFY `id` int(5) NOT NULL AUTO_INCREMENT;  
44 COMMIT;
```

Fuente. Autoría propia.

6.3 Evaluación

Una vez desarrollado el prototipo de la página web y chatbot, se lleva a cabo una evaluación integral para comprobar su funcionamiento. Durante esta fase, se examina la funcionalidad de la página y el chatbot verificando que cumplan con los requisitos iniciales establecidos en la fase de análisis y diseño.

Por parte de la página web, no se tuvo inconvenientes respecto a la funcionalidad, uno de los mayores retos fue la compatibilidad con todos los diferentes dispositivos, por lo cual se hicieron chequeos en diferentes dispositivos móviles con diferente resolución y tamaño de pantalla. Algunos de estos fueron:

Cuadro 5. Modelos de teléfonos de prueba

Modelo	Tamaño (pulgadas)	Resolución
Huawei Y9 Prime	6.59	2340x1080px
Xiaomi 11T pro	6.7	2400x1080px
Motorola E6s	6.1	720x1560px
IPhone 11 pro	5.8	2436x1125px
Xiaomi pad 5	11	2560x1600px

Estos dispositivos tuvieron buena respuesta a la responsividad de la página.

En cambio, con el prototipo del chatbot hubo diferentes inconvenientes para su buena interacción con el usuario, estos fueron:

- No respondía a la opción solicitada
- Fallas en el orden de las respuestas
- Falta de disponibilidad en todos los dispositivos
- Límite de tiempo de 24 horas en la funcionalidad
- Envío de mensajes repetitivos

Gracias a la ayuda de familiares y amigos pudimos detectar estos errores para luego realizar su respectiva actualización hasta que ya no se presentase ninguno de estos errores. En la

versión de prueba anterior el límite de tiempo para que se presentase una falla era menor a un minuto, luego de su actualización y al no presentarse errores que afectarían el tiempo de prueba pudimos comprobar que el tiempo de uso medio era de 6 minutos, esto lo pudimos lograr mediante el monitoreo de las pruebas. Las respuestas que da el chatbot son instantáneas en cualquier dispositivo así que esto no afecta el resultado del tiempo final.

6.4 Modificación

Tras la evaluación se identifican los errores, gracias a todos los feedbacks proporcionados por nuestros familiares y amigos para su respectiva solución. A continuación, se redactan las soluciones realizadas a los problemas encontrados en la evaluación.

La falta de respuesta a la opción solicitada era causada por la falta de la correcta extensión del archivo de hoja de respuesta RiveScript, reemplazando así la extensión “.rs” colocada anteriormente por la correcta que era “.rive”.

- El fallo en el orden de las respuestas se debía a la mala codificación en el RiveScript, el cual presentaba desincronización en algunas respuestas, causando confusión a nuestros compañeros.
- La falta de disponibilidad en todos los dispositivos se debía a que no habíamos puesto un número de WhatsApp exclusivo para chatbot, debido a que en todo momento se estuvo utilizando un número de prueba proporcionado por la API de WhatsApp Business, por lo que se tuvo que agregar un número exclusivo para mensajería en WhatsApp.

- El límite de tiempo en la funcionalidad se debía a la expiración del token temporal dada por la API de WhatsApp Business, por lo cual la solución para este caso fue crear un token permanente. Investigando un poco encontramos esta funcionalidad la cual nos permitía mantener el chatbot funcional las 24 horas del día.
- El envío de mensajes repetitivos el cual era algo muy molesto, se debía a la falta de una línea de código en el Python el cual tiene la funcionalidad de verificar que el mensaje no esté repetido, deteniendo así el flujo de datos.

6.5 Documentación

Antes y durante todo el proceso de diseño y desarrollo, se documentó de manera coherente algunos pasos y acciones. Esta documentación detallada proporcionó información precisa y clara sobre el proceso a llevar a cabo, el cual fue una guía útil para afrontar el diseño del producto final y garantizar la eficiencia del desarrollo. Registramos algunos pasos claves para tener una idea más clara sobre el proyecto que se llevaría a cabo.

También se creó un repositorio en GitHub y se insertó un enlace directo al él, en donde se encuentra almacenado todo el trabajo desarrollado. Este repositorio funciona como un espacio centralizado que alberga el código fuente. A demás, para una comprensión más completa y visual de las implementaciones realizadas, también hemos adjuntado un video demostrativo. Este material audiovisual ofrece una presentación detallada, guiando a través de las funcionalidades clave y proporcionando una visión práctica del proyecto realizado.

<https://github.com/Miguel-Cortez19/Trabajo-de-grado>

Ilustración 11.

Repositorio GitHub

Miguel-Cortez19 / trabajo de grado

Escribe para buscar

<> Código Asuntos Solicitudes de extracción Comportamiento Proyectos Seguridad Perspectivas

trabajo de grado Público mirar 1 Tenedor 0 estrella 0

principal 1 sucursal 0 etiquetas Ir al archivo Agregar archivo Código acerca de

Miguel-Cortez19 Eliminar video funcionamiento de página web y chatbot.mp4 35f3755 anteaer 4 compromisos

chatbot	chatbot	hace 3 días
centroDeSaludSR	pagina web	hace 3 días

No se proporciona descripción, sitio web ni temas.

Actividad

0 estrellas

1 mirando

0 tenedores

Repositorio de informes

Lanzamientos

No hay lanzamientos publicados

Paquetes

No hay paquetes publicados

Fuente. Autoría propia.

Ilustración 12.*Registro de Actividades Claves*

Actividades a realizar

* Diseño página web:

- Tomar fotos del centro de salud para el fondo de la página
- Asegurar que la página sea completamente responsiva para adaptarse a diferentes dispositivos y tamaños de pantalla.
- Proporcionar una información general del centro de salud, horarios, ubicación, y teléfono de contacto.
- Agregar un botón que redireccione al chatbot en WhatsApp.
- Agregar un footer

*Chatbot:

Actividades realizadas

- Investigar hosting
- Definir lenguaje
- Definir framework
- Estudiar python
- Investigar funcionamiento de always data (hosting)

Actividades faltantes

- Discutir sobre las opciones a realizar
- consultar sobre la API de whatsapp
- Instalar bibliotecas necesarias
- Empezar con el desarrollo de python
- Estudiar sobre RiveScript
- Primer testeo

|

Nota. Aquí se escribieron las actividades que debíamos realizar para una buena elaboración del trabajo.

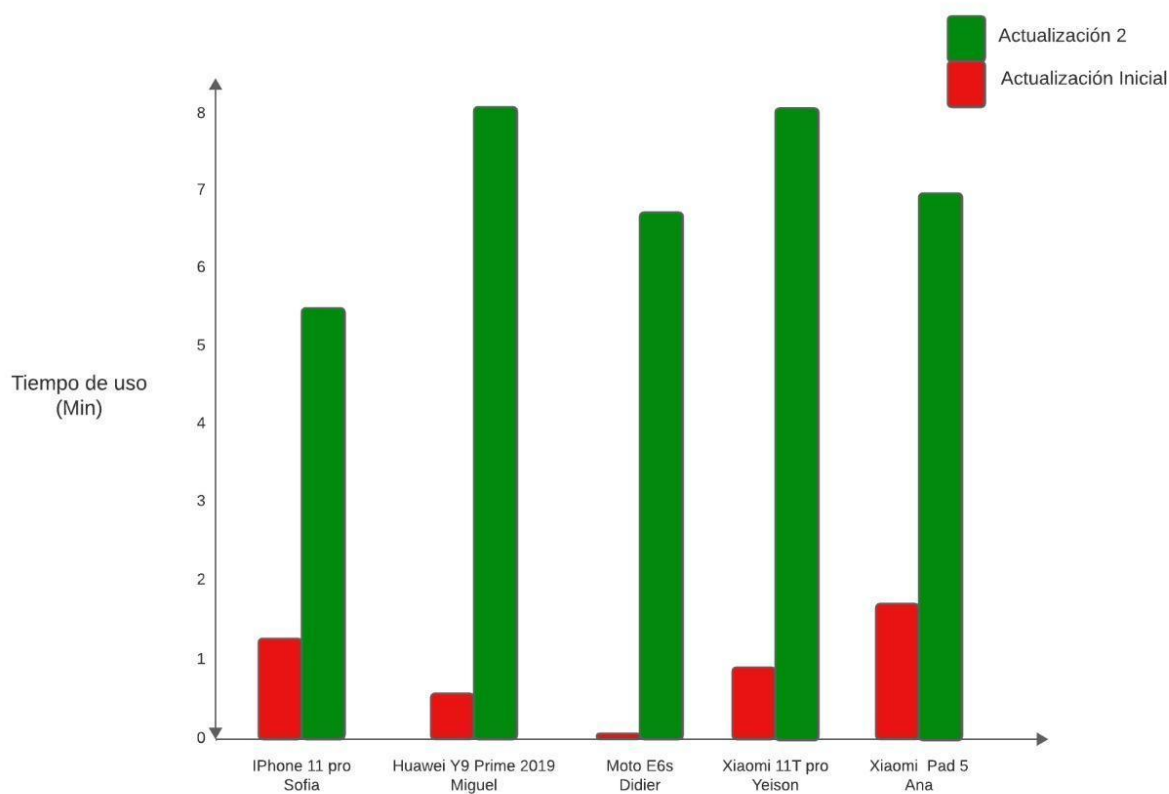
Fuente. Autoría propia.

6.6 Pruebas

Finalmente, el prototipo de la página web y en especial el chatbot se vuelve a someter a una prueba con un grupo de 8 usuarios de entre 18 y 30 años y con una formación académica de bachillerato para analizar las actualizaciones realizadas luego de la evaluación. Tras corregir todos los errores presentados en la evaluación, pudimos evidenciar que el tiempo de uso fue mayor a la versión anterior.

Ilustración 13.

Cambios en el Tiempo de Usos Entre Versiones



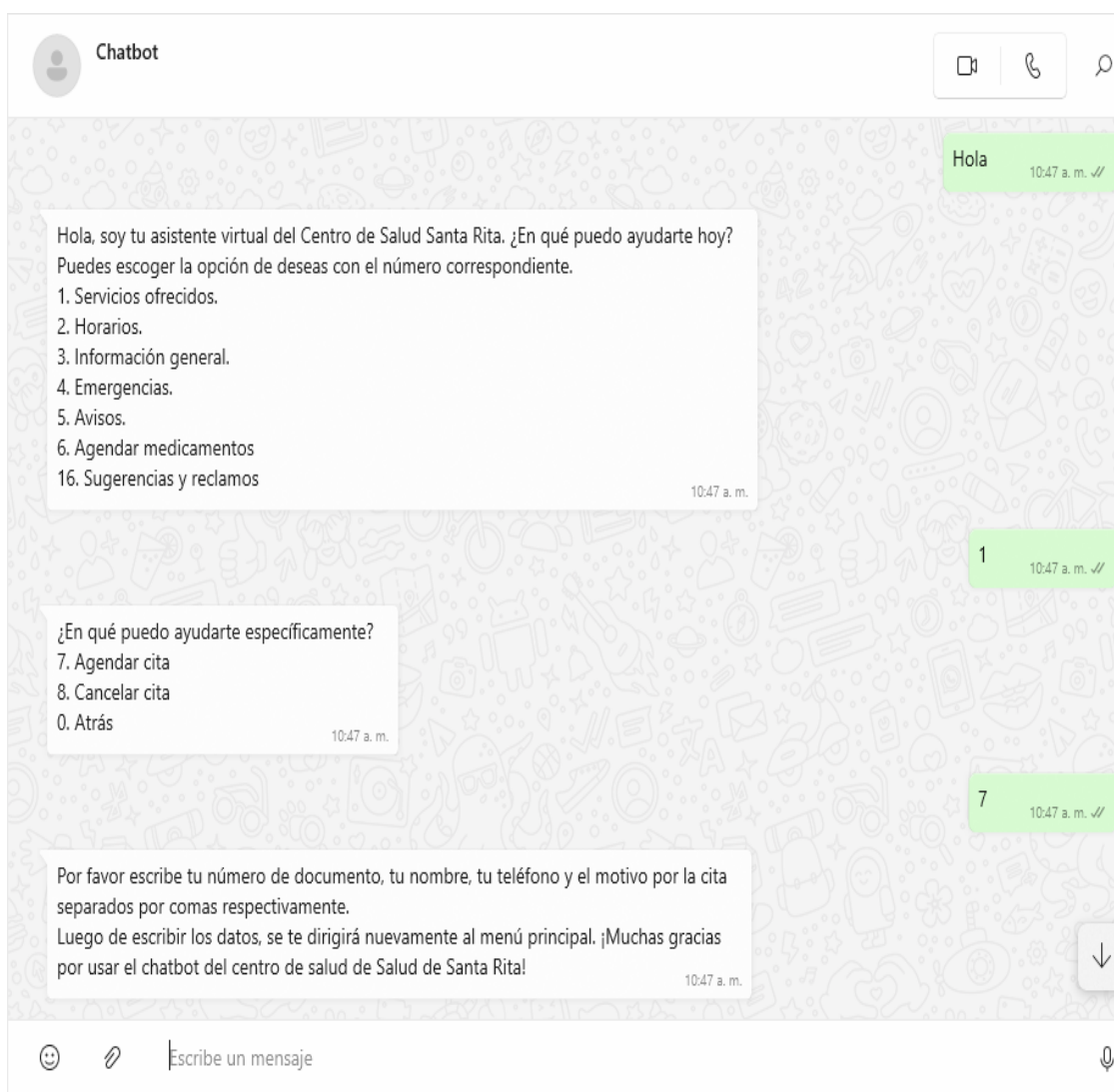
Nota. En el diagrama se puede evidenciar la gran diferencia de funcionamiento adecuado del chatbot en comparación al primer diseño.

Fuente. Autoría propia.

Luego continuamos con la verificación de la funcionalidad eficiente de la nueva versión del chatbot, resultando así una gran mejora en el uso y aplicación de las opciones de los menús. Además, pudimos darnos cuenta de que responde automáticamente sin ninguna demora, también responde correctamente a todas las opciones solicitadas y cuenta con la disponibilidad 24/7.

Ilustración 14.

Funcionamiento del Chatbot



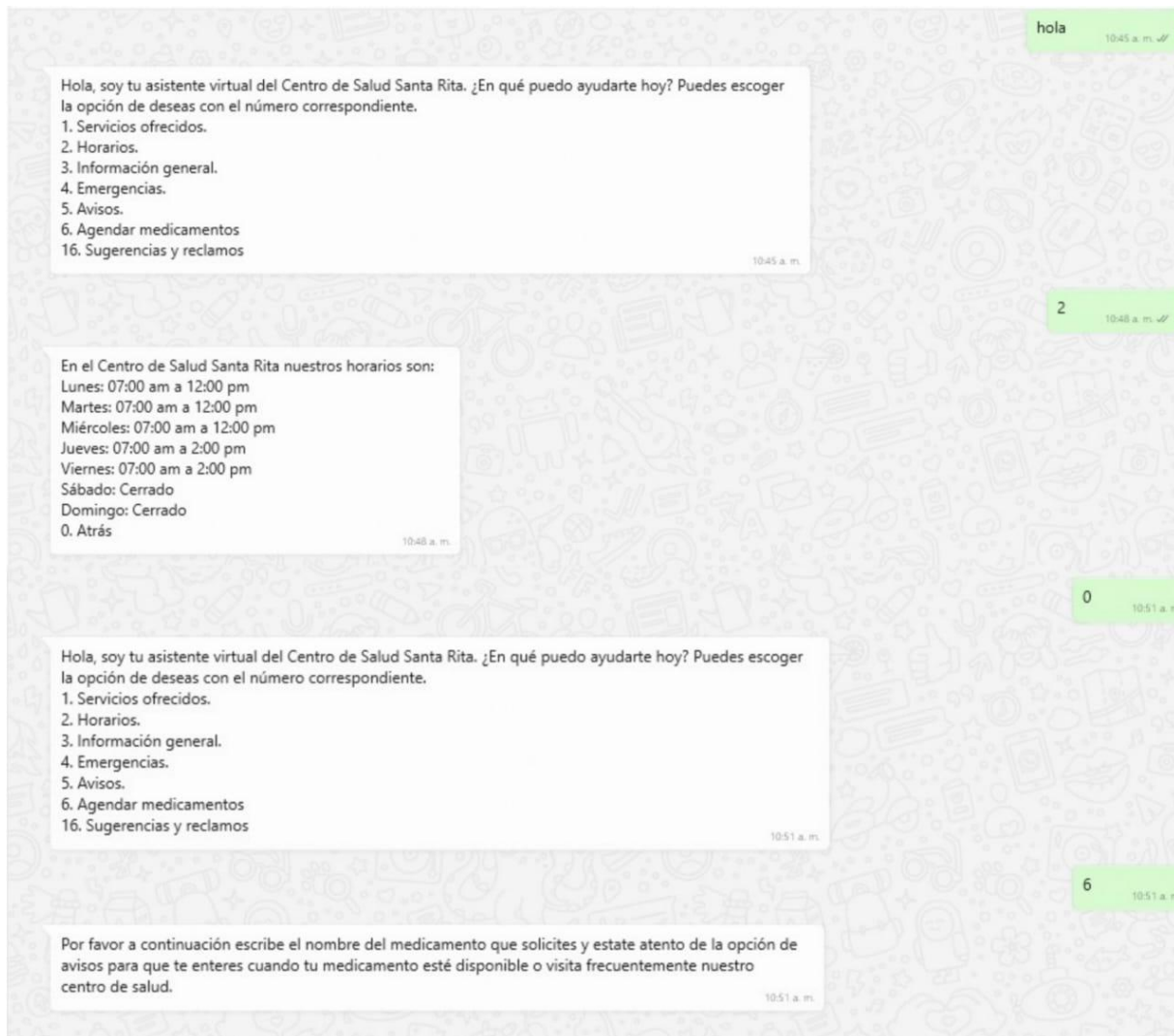
Fuente. Autoría propia.

Ilustración 15.*Funcionamiento del Chatbot*

Fuente. Autoría propia.

Ilustración 16.

Funcionamiento del Chatbot



Fuente. Autoría propia.

7 Archivos Adicionales

Luego de explorar todas las opciones y darnos cuenta de que todo funciona correctamente, se pudo concluir que sería necesario realizar una tabla con todas las opciones del menú para un mejor análisis de todas las posibles respuestas que están a disposición para que el usuario tenga una guía rápida de las opciones que deseen escoger.

De igual manera, realizamos un diagrama de navegación interna el cual muestra el salto entre respuestas. El diagrama de navegación interna está diseñado para ilustrar cómo el chatbot puede ayudar al usuario en diferentes situaciones y cómo pueden acceder a diferentes funciones. El diagrama también muestra el flujo lógico de la conversación entre el usuario y el chatbot, y las decisiones que el usuario debe tomar para seguir el proceso.

A continuación, se plasmará la tabla de menú y opciones y la tabla del diagrama de Navegación interna:

Ilustración 17.

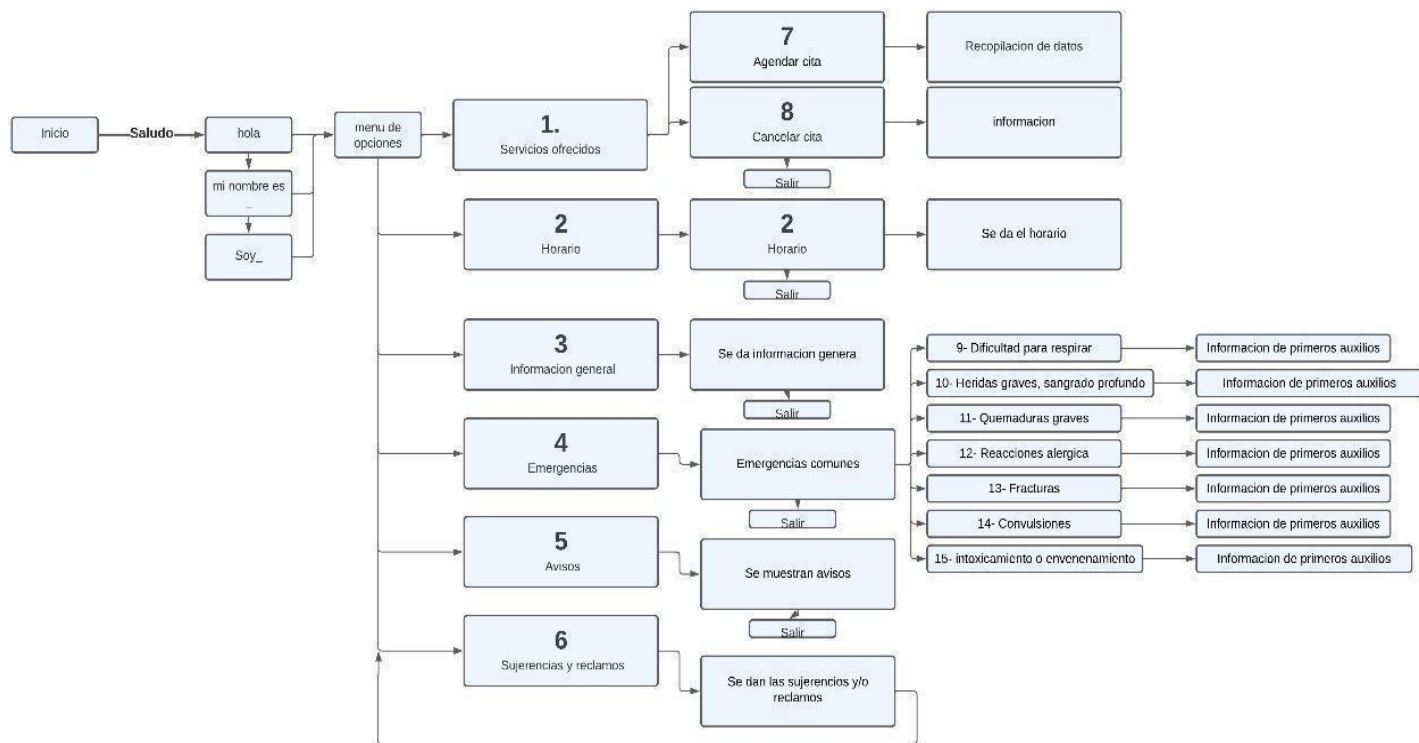
Menú y Opciones del Chatbot

OPCION	RESPUESTA
Hola	Hola, soy tu asistente virtual del Centro de Salud Santa Rita. ¿En qué puedo ayudarte hoy? Puedes escoger la opción de deseos con el número correspondiente. 1. Servicios ofrecidos. 2. Horarios. 3. Información general. 4. Emergencias. 5. Avisos. 6. Agendar medicamentos. 16. Sugerencias y reclamos.
0	@ hola
1	¿En qué puedo ayudarte específicamente? 7. Agendar cita 8. Cancelar cita 0. Atrás
2	En el Centro de Salud Santa Rita, nuestros horarios son: Lunes: 07:00 am a 12:00 pm Martes: 07:00 am a 12:00 pm Miércoles: 07:00 am a 12:00 pm Jueves: 07:00 am a 12:00 pm Viernes: 07:00 am a 12:00 pm Sábado: Cerrado Domingo: Cerrado 0. Atrás
3	El Centro de Salud de Santa Rita ofrece servicios esenciales de atención primaria y preventiva, incluyendo chequeos de salud, vacunaciones y tratamiento de enfermedades comunes. Con un equipo de médicos y enfermeras, también brinda servicios de salud materno-infantil. Su ubicación estratégica facilita el acceso a la atención médica, desempeñando un papel clave en la salud comunitaria y la prevención de enfermedades. 0. Atrás
4	En caso de emergencia, es crucial mantener la calma. Algunas emergencias comunes y las posibles soluciones incluyen: 9. Paro cardíaco o dificultad para respirar: 10. Heridas graves o sangrado profuso: 11. Quemaduras graves: 12. Reacciones alérgicas severas (anafilaxia): 13. Fracturas: 14. Convulsiones: 15. Intoxicación o envenenamiento: 0. Atrás
5	Algunos de nuestros últimos avisos incluyen: Jornada de prevención contra la gripe el 10 de noviembre. Nuevos horarios de atención durante las fiestas. Entrega de medicamentos el día 15 de noviembre. 0. Atrás
6	Por favor a continuación escribe el nombre del medicamento que solicites y estate atento a la opción de avisos para que te enteres cuando tu medicamento esté disponible o visita frecuentemente nuestro centro de salud.
7	Por favor escribe tu número de documento, tu nombre, tu teléfono y el motivo por la cita separados por comas respectivamente. Luego de escribir los datos, se te dirigirá nuevamente al menú principal. ¡Muchas gracias por usar el chatbot del centro de salud de Salud de Santa Rita!
8	Por favor comunicarse a este número lo antes posible. 314 5332981 0. Atrás
9	Llame a servicios de emergencia (911) y comience la RCP si está capacitado. Si hay un desfibrilador externo automático (DEA) disponible, úselo según las instrucciones.\n0. Atrás
10	Aplique presión directa con un paño limpio y llame a servicios de emergencia. Si la hemorragia no se detiene, eleve la extremidad y aplique presión adicional. 0. Atrás
11	Enfríe con agua corriente durante al menos 10 minutos y busque atención médica de inmediato. No use hielo en quemaduras graves. 0. Atrás
12	Llame a servicios de emergencia y administre una epinefrina autoinyectable si está disponible. Busque atención médica de inmediato.\n0. Atrás
13	Inmovilice la zona afectada, aplique hielo y llame a servicios de emergencia.\n0. Atrás
14	Coloque a la persona en el suelo, retire objetos cercanos y coloque a la persona de lado. No ponga nada en la boca. Llame a servicios de emergencia. 0. Atrás
15	Llame a un centro de toxicología o servicios de emergencia. Si es seguro hacerlo, proporcione información sobre la sustancia ingerida.\n0. Atrás
16	Agradecemos tus sugerencias y reclamos. A continuación, escribe tu sugerencia o reclamo sobre nuestro servicio. Luego de escribir se te dirigirá nuevamente al menú principal. ¡Muchas gracias por usar el chatbot del centro de salud de Santa Rita!
Mi nombre es_	Es un placer conocerte, (nombre). ¿Deseas acceder a nuestro menú de opciones? Sí / No
Soy_	(nombre), encantado de conocerte. ¿Deseas acceder a nuestro menú de opciones? Sí / No
Me llamo_	Encantado de conocerte, (nombre). ¿Deseas acceder a nuestro menú de opciones? Sí / No
No	Entendido, estaré aquí para ayudarte cuando lo necesites. ¡Que tengas un lindo día! :)
Sí	@ hola
*	@ hola

Fuente. Autoría propia.

Ilustración 18.

Navegación Interna



Fuente. Autoría propia.

Conclusiones

En conclusión, el proyecto "Desarrollo de un Prototipo de Sistema de Gestión de Citas para el Centro de Salud en el Corregimiento de Santa Rita, Andes, Antioquia" ha sido un esfuerzo significativo y exitoso para mejorar la calidad y accesibilidad de la atención médica en la comunidad. A través de la implementación del chatbot y la página web informativa, se ha logrado simplificar el proceso de programación de citas médicas, brindando a los usuarios una plataforma intuitiva y conveniente para realizar sus solicitudes.

Este sistema ha demostrado ser altamente eficiente al reducir las largas filas y los tiempos de espera en el centro de salud. Además, el sistema ha optimizado los recursos del centro de salud al permitir una mejor planificación y asignación de citas, maximizando así la capacidad de atención.

El chatbot, en particular, ha demostrado ser una herramienta valiosa para brindar respuestas instantáneas y precisas a las consultas frecuentes de los usuarios. Ha proporcionado orientación sobre síntomas comunes, recomendaciones preventivas y otros aspectos relacionados con la salud. Esto no solo ha mejorado la experiencia del usuario, sino que también ha contribuido a la educación y concientización en salud dentro de la comunidad.

Además, este proyecto ha fomentado el uso y la adopción de tecnologías innovadoras en el ámbito de la salud. La implementación exitosa del sistema ha allanado el camino para futuras mejoras y expansiones, como la integración con sistemas de historias clínicas electrónicas y la posibilidad de realizar seguimiento de los pacientes a través de recordatorios automáticos.

En resumen, el prototipo de sistema de gestión de citas desarrollado en el centro de salud de Santa Rita ha sido un gran avance en la mejora de la atención médica. Ha proporcionado una solución eficiente, conveniente y tecnológicamente avanzada para programar citas, acceder a

información relevante y optimizar los recursos del centro. Este proyecto ha demostrado el potencial transformador de la tecnología en el campo de la salud y ha sentado las bases para un futuro más accesible y eficiente en la atención médica comunitaria.

Referencias Bibliográficas

- Adamopoulou, E. M. L. (2020). An Overview of Chatbot Technology. En I. Maglogiannis & L. P. E. Iliadis (Eds.), IFIP Advances in Information and Communication Technology (Vol. 584). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49186-4_31
- API de la nube- Primeros pasos. (2023). Meta for Developers.
<https://developers.facebook.com/docs/whatsapp/cloud-api/get-started>
- Pérez Ibarra, S. G., Quispe, J. R., Mullicundo, F. F., & Lamas, D. A. (2021). Herramientas y tecnologías para el desarrollo web desde el FrontEnd al BackEnd. XXIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2021, Chilecito, La Rioja), 347-350. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/120476>
- Hernández Rodríguez, J. I. (2014). Análisis y Desarrollo Web.
<https://books.google.co.ve/books?id=nYDVBQAAQBAJ>
- La importancia de crear una página web para tu clínica o centro médico. (2020, marzo 4).
agendapro .
<https://blog.agendapro.com/centros-de-salud/pagina-web-para-clinica-o-centro-medico>
- Martínez, F., Antó, J. M., Castellanos, P. L., Gili, M. , M. P., & Navarro, V. (1998). Salud Pública. En Salud Pública (1.a ed.). McGraw Hill - Interamericana.
- Petherbridge, N. (2012, junio 8). Tutorial. RiveScript. <https://www.rivescript.com/docs/tutorial>
- Felipe (6 de julio 2021) Modelo de Prototipos, ¿Cuáles son sus etapas?
<https://www.hostingplus.com.co/blog/modelo-de-prototipos-que-es-y-cuales-son-sus-etapas/>