



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y**  
**APLICADAS**  
**CARRERA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

**DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA LA ADMINISTRACIÓN DE**  
**HISTORIAS CLÍNICAS Y AGENDAMIENTO DE CITAS ASISTIDO POR UN**  
**CHATBOT EN EL CONSULTORIO MEDESSENTIA DE SAQUISILI**

PROPUESTA TECNOLÓGICA PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

**AUTORES:**

Adriana Vanesa Quishpe Llano  
Brayan Joel Cando Sangoquiza

**TUTOR:**

Mgtr. Luis René Quisaguano Collaguazo

**LATACUNGA, MARZO, 2026**

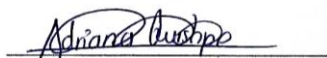
Latacunga, 09 marzo del 2026

### DECLARACIÓN DE AUDITORÍA

Nosotros, Adriana Vanesa Quishpe Llano con C.I.: 050342863-3 y Brayan Joel Cando Sangoquiza con C.I.: 050404494-2, ser las autoras del presente proyecto de Investigación: **“DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA LA ADMINISTRACIÓN DE HISTORIAS CLÍNICAS Y AGENDAMIENTO DE CITAS ASISTIDO POR UN CHATBOT EN EL CONSULTORIO MEDESSENTIA DE SAQUISILP”**, siendo el MSc. Luis Rene Quisaguano Collaguazo, tutor del presente trabajo, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certificamos que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Atentamente,



Adriana Vanesa Quishpe Llano

CI: 0503428633



Brayan Joel Cando Sangoquiza

CI:0504044942

## **AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN**

En calidad de tutor la propuesta tecnológica sobre el título “Desarrollo de un sistema web para la administración de historias clínicas y agendamiento de citas asistido por un chatbot en el consultorio medessentia de Saquisilí”, propuesta por los estudiantes: Adriana Vanesa Quishpe Llano con C.I.: 050342863-3 y Brayan Joel Cando Sangoquiza con C.I.: 050404494-2 de la Carrera en Sistemas de información, considero que dicho proyecto de titulación cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos al tribunal de lectores.

Latacunga, marzo 2026



---

MsC. Luis René Quisaguano Collaguazo

C.C.: 1721895181

TUTOR

Latacunga, marzo 2026

### AVAL DE APROBACIÓN DE LECTORES

Cumpliendo con el Reglamento de Titulación de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en calidad de Lectores de Tribunal de Proyecto de Investigación con el Título “ **Desarrollo de un sistema web para la administración de historias clínicas y agendamiento de citas asistido por un chatbot en el Consultorio Medessentia De Saquisilí**”, propuesto por los estudiantes Quishpe Llano Adriana Vanesa con C.I. 0503428533 y Cando Sangoquiza Brayan Joel con C.I. 050404494-2 de la Carrera de Sistemas de Información, me permito indicar que el o la estudiante ha concluido todas las observaciones y realizado las correcciones señaladas por el Tribunal de Lectores, además de validar el funcionamiento de la propuesta, por lo cual presentamos el Aval de aprobación del Proyecto de Titulación correspondiente a la modalidad Propuesta Tecnológica en virtud de lo cual los postulantes puede presentarse a la Defensa de su Proyecto de Titulación.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines legales pertinentes.

Aientamente,

 Lector 1 (Presidente) Dr. Juan Carlos Chancasig CC:0502275779	 Lector 2 Mgtr. Victor Hugo Medina CC:0501373955	 Lector 3 Dr. José Augusto Cadena CC:0501552798
--	---	---




### AVAL DE IMPLEMENTACIÓN

Mediante el presente pongo a consideración que los estudiantes Adriana Vanesa Quishpe Llano, con C.I. 050342863-3, y Brayan Joel Cando Sangoquiza, con C.I. 050404494-2, realizo su tesis a beneficio del Consultorio Médico MedEssentia de Saquisilí con el tema:

**“DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA LA ADMINISTRACIÓN DE HISTORIAS CLÍNICAS Y AGENDAMIENTO DE CITAS ASISTIDO POR UN CHATBOT EN EL CONSULTORIO MEDESENTIA DE SAQUISILÍ”.**

Trabajo que fue presentado y aprobado de manera satisfactoria.

A circular professional stamp in blue ink. It features a caduceus symbol on the left. The text inside the stamp reads: "Dra. Alexandra Toapanta", "MEDICO GENERAL", "C.I. 0550278535", and "Reg. Senesiva: 1906-2023-2696527".

Atentamente

Cinthia Alexandra Toapanta Guanoquiza

Médico General | MSc en Biología de las Enfermedades Infecciosas

CI. 0550278535

## **AGRADECIMIENTO**

*Es un honor para nosotros expresar nuestro agradecimiento a la Universidad Técnica de Cotopaxi por habernos brindado la oportunidad de formarnos profesionalmente y por abrirnos sus puertas durante todo este proceso académico.*

*Expresamos un especial agradecimiento a nuestro docente tutor, el MSc. Luis René Quisaguano Collaguazo, por su valiosa orientación y acompañamiento durante el desarrollo de este tema de titulación. Agradecemos profundamente su paciencia, dedicación y los conocimientos compartidos, así como su constante apoyo, los cuales contribuyeron significativamente a la culminación exitosa de esta investigación y a nuestro crecimiento académico y profesional.*

*Asimismo, expresamos nuestra gratitud a nuestros familiares, quienes nos han acompañado incondicionalmente a lo largo de esta etapa universitaria. Agradecemos sus palabras de aliento, su apoyo constante y su fortaleza en los momentos difíciles. Gracias por nunca soltarnos la mano, incluso en los desafíos más grandes.*

**BRAYAN JOEL CANDO SANGOQUIZA**  
**ADRIANA VANESA QUISPE LLANO**

## **DEDICATORIA**

*Quiero empezar por agradecer a Dios y a mi Virgencita de Baños de Agua Santa por darme la fortaleza para llegar hasta este momento, por ello hoy dedico mi tesis a las personas más importantes en mi vida*

*A mi primer motor de lucha y constancia por el cual siempre cada mala noche a sido mi gran motivación de no rendirme durante este proceso, a mi ángel en el cielo a mi padre, Luis Quishpe.*

*A mi querida madre, María Llano, cuyo esfuerzo a pesar de todo lo bueno y lo difícil hoy se ve reflejado. Tu apoyo ha sido fundamental durante mi formación, no solo como hija, sino también como mujer y ahora como profesional.*

*Mi querido hermano Santiago Quishpe, quizá me falte la vida para agradecerte lo bueno que has sido y más que un hermano como mi padre, mi cabecera de ejemplo de lucha y valor.*

*Mi hermana Angelica Quishpe una persona luchadora y constante ya que durante mi vida me has enseñado el valor de no rendirse.*

*A mi hermana Mayra Quishpe fuente de valentía, hay muchas cosas en esta vida la cual nos enseñó, una de ellas es que siempre estaremos una para la otra.*

*Mi hermano Luis Quishpe, un hombre luchador y constante quedo agradecida por cada grano de arena.*

*A mis sobrinos Karol, Ashly, Alison, Emily y Alex, recuerden que en esta vida nada es imposible; todo es un proceso y todo llega a su tiempo.*

*A mis mascotas Sasha † y Taisha que han sido mi compañía en cada desvelo.*

*A mi compañero Joel Cando por ser parte de este proceso de resistencia, mis amigas Jomara, Karina, Patricia. Jean por ser siempre un apoyo y los mejores compañeros en este camino. “Ten valor Sánchez”*

*Finalmente, quedo profundamente agradecida con cada uno de ustedes, ya que han sido mi mayor fortaleza y resiliencia durante este proceso.*

**Adriana Vanesa Quishpe Llano**

## **DEDICATORIA**

*En primer lugar, doy gracias a Dios, por ser mi guía y fortaleza, por bendecirme con salud y darme la oportunidad de seguir adelante incluso en los momentos más difíciles.*

*A mis queridos padres Rosa Sangoquiza y Gerardo Cando, por ser mi mayor ejemplo de esfuerzo, amor y dedicación. Gracias por su apoyo incondicional, por sus consejos y por cada sacrificio realizado para ayudarme a alcanzar este sueño. Este logro también es de ustedes.*

*A mis herman@s Viviana, Diego y Cesar, por su cariño, apoyo y por acompañarme a lo largo de este camino. Gracias por estar siempre presentes y por hacer más llevadero cada desafío durante este proceso.*

*A la memoria de mi querido abuelito Luciano Sangoquiza, cuyo recuerdo y enseñanzas vivirán siempre en mi corazón y me motivan a seguir adelante.*

*A mi compañera de tesis Adriana Quishpe, por su compromiso, paciencia y por caminar a mi lado durante este proceso. De igual manera, a mi amigo Adrian Troya y a mi primo Javier Sangoquiza, por su amistad sincera y por su apoyo en los momentos importantes de este camino.*

*A la Universidad Técnica de Cotopaxi, por abrirme sus puertas y permitirme adquirir los conocimientos y valores que han contribuido a mi formación profesional y personal.*

**BRAYAN JOEL CANDO SANGOQUIZA**

## UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

### FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

#### TITULO: “DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA LA ADMINISTRACIÓN DE HISTORIAS CLÍNICAS Y AGENDAMIENTO DE CITAS ASISTIDO POR UN CHATBOT EN EL CONSULTORIO MEDESENTIA DE SAQUISILÍ”

#### **Autores:**

Adriana Vanesa Quishpe Llano

Brayan Joel Cando Sangoquiza

#### **RESUMEN**

El presente trabajo de titulación, bajo la modalidad propuesta tecnológica, se desarrolló una aplicación web integral para la gestión digital de historias clínicas y el agendamiento automatizado de citas médicas en el Consultorio Medessentia del cantón Saquisilí. Esta iniciativa nace porque el sistema manual que se usa actualmente tiene muchas fallas, como errores en los registros clínicos, información repetida, retrasos en la atención a los pacientes y una mala organización de la agenda médica. Con la implementación realizada la doctora puede manejar de manera segura las historias clínicas digitales los pacientes, por su parte, pueden pedir citas en línea y tanto ellos como la doctora tienen acceso a un chatbot que responde preguntas frecuentes y ayuda a ver qué horarios hay disponibles para reservar turnos. Para la construcción, se utilizaron tecnologías de código abierto como MariaDB, Bootstrap y Django (Python), además de la API DeepSeek para el chatbot, siguiendo el enfoque ágil Extreme Programming (XP) para asegurar que las entregas sean iterativas. Con esto el usuario final recibió retroalimentación constante para que el código sea de calidad. Se llevaron a cabo encuestas a pacientes, entrevistas con el personal médico y pruebas funcionales para validar el sistema. Esto evidenció importantes avances en la eficacia operacional, disminución de los tiempos de espera, seguridad en la gestión de datos clínicos y una experiencia de usuario más gratificante. Esta propuesta tecnológica favorece directamente a la consulta médica, además constituye un modelo que puede ser replicado para la digitalización de los servicios sanitarios en áreas rurales de la provincia de Cotopaxi.

**Palabras clave:** Django, MariaDB, DeepSeek, transformación digital, salud, Chatbot.

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**

**FACULTY OF ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES**

**Theme:** DEVELOPMENT OF A WEB-BASED SYSTEM FOR THE MANAGEMENT OF MEDICAL RECORDS AND APPOINTMENT SCHEDULING ASSISTED BY A CHATBOT AT THE MEDESENTIA CLINIC IN SAQUISILÍ

**Authors:**

Adriana Vanesa Quishpe Llano

Brayan Joel Cando Sangoquiza

**ABSTRACT**

This research project, developed under the technological proposal modality, presents the creation of a web-based system for the management of digital medical records and the automated scheduling of medical appointments at the Medessentia Clinic, located in the canton of Saquisilí. The project was motivated by the limitations of the current manual system, which presents several problems such as errors in clinical records, duplication of information, delays in patient care, and poor organization of the medical schedule. To address these issues, a comprehensive web application was designed and implemented. Through this system, doctors can securely manage patients' digital medical records, while patients are able to request and schedule appointments online. In addition, both doctors and patients can interact with a chatbot that answers frequently asked questions and helps users find available appointment times. The system was developed using open-source technologies, including Django (Python), MariaDB, and Bootstrap, while the DeepSeek API was integrated to support the chatbot functionality. The development process followed the Extreme Programming (XP) agile methodology, which allowed iterative development and continuous feedback from the final user to ensure software quality. To validate the system, patient surveys, interviews with medical staff, and functional tests were conducted. The results showed significant improvements in operational efficiency, reduced waiting times, secure management of clinical data, and a better user experience. In conclusion, this technological proposal not only improves the management of medical consultations at the Medessentia Clinic but also provides a replicable model for the digital transformation of healthcare services in rural areas of the province of Cotopaxi.

**Keywords:** Django, MariaDB, DeepSeek, digital transformation, health, chatbot



## *AVAL DE TRADUCCIÓN*

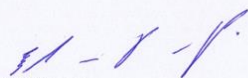
En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés de la propuesta tecnológica cuyo título versa: **“DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA LA ADMINISTRACIÓN DE HISTORIAS CLÍNICAS Y AGENDAMIENTO DE CITAS ASISTIDO POR UN CHATBOT EN EL CONSULTORIO MEDESSENTIA DE SAQUISILI”** presentado por: **Adriana Vanesa Quishpe Llano** y **Brayan Joel Cando Sangoquiza**, egresados de la Carrera de: **Sistemas de Información**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, marzo del 2026

Atentamente,



Mg. Edison Marcelo Pacheco Pruna  
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC  
CI: 0502617350



CENTRO  
DE IDIOMAS

## ÍNDICE GENERAL

<b>1. INFORMACIÓN GENERAL</b> .....	10
<b>2. INTRODUCCIÓN</b> .....	11
<b>2.1 Situación Problemática</b> .....	11
<b>2.2 Formulación del problema</b> .....	13
<b>2.3 Objeto y Campo de Acción</b> .....	13
<b>2.3.1 Objeto de Investigación:</b> .....	13
<b>2.3.2 Campo de Acción:</b> .....	13
<b>2.4 Beneficiarios</b> .....	13
<b>2.4.1 Directo</b> .....	13
<b>2.4.2 Indirecto</b> .....	14
<b>2.6 OBJETIVOS</b> .....	15
<b>2.6.1 General</b> .....	15
<b>2.6.2 Específicos</b> .....	15
<b>2.7 Sistemas de Tareas</b> .....	15
<b>3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</b> .....	18
<b>3. SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN EL ÁMBITO DE LA SALUD</b> .....	19
<b>3.1 Gestión clínica digital</b> .....	19
<b>3.1.1.1 Definición de gestión clínica digital</b> .....	20
<b>3.1.1.2 Importancia de la digitalización en la salud</b> .....	21
<b>3.1.1.3 Ventajas y limitaciones de los registros electrónicos</b> .....	21
<b>3.2 Sistema Web</b> .....	22

<b>3.2.1 Fundamentos de un sistema web</b> .....	23
<b>3.2.1.1 Arquitectura Cliente- Servidor</b> .....	23
<b>3.2.1.2 Tecnologías para desarrollo web (Django)</b> .....	24
<b>3.3 Agendamiento de citas médicas</b> .....	24
<b>3.3.1 Modelos de agendamiento en la salud</b> .....	25
<b>3.3.1.1 Concepto de agendamiento médico</b> .....	26
<b>3.3.1.2 Problemáticas de agendamiento manual</b> .....	26
<b>3.4 Chatbots en la salud IA</b> .....	26
<b>3.4.1 Fundamentos de Chatbots</b> .....	27
<b>3.4.1.1 Tipos de Chatbot</b> .....	28
<b>3.5 Metodología ágil Extreme Programming</b> .....	28
<b>3.5.1 Principios de XP</b> .....	28
<b>3.6 Herramientas tecnológicas del proyecto</b> .....	29
<b>3.6.1 Framework Django</b> .....	30
<b>3.6.2 MariaDB</b> .....	30
<b>3.6.3 API de DeepSeek</b> .....	31
<b>3.6.4 Características de DeepSeek</b> .....	31
<b>3.6.5 Bootstrap</b> .....	31
<b>4. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS</b> .....	32
<b>4.1 TIPO DE INVESTIGACION</b> .....	32
<b>4.1.1 Investigación documental</b> .....	32

4.1.2 Investigación de campo .....	33
4.1.3 Investigación cuantitativa .....	33
4.1.4 Investigación tecnológica .....	34
<b>4.2 TECNICAS DE INVESTIGACION .....</b>	<b>34</b>
4.2.1 Revisión bibliográfica.....	34
4.2.2 Entrevista .....	34
4.2.3 Encuesta.....	34
<b>4.3 INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>35</b>
4.3.1 Cuestionario .....	35
4.3.2 Diseño de cuestionario encuesta .....	35
4.3.3 Población y muestra .....	37
<b>4.4 MÉTODOS ESPECÍFICOS .....</b>	<b>38</b>
4.4.2 Metodología de desarrollo.....	38
4.4.3 Roles del Proyecto.....	39
4.4.4 Fase de Desarrollo .....	39
4.4.5 Planificación .....	40
4.4.6 Diseño.....	40
4.4.7 Codificación.....	41
4.4.8 Pruebas .....	41
4.4.9 Implementación .....	42
<b>4.5 Fases de análisis .....</b>	<b>42</b>

<b>4.5.1 Requisitos Funcionales</b> .....	42
<b>4.5.2 Diagrama de clase</b> .....	45
<b>4.5.3 Diagrama Entidad Relación</b> .....	46
<b>5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS</b> .....	47
<b>5.1 Resultados de la encuesta</b> .....	47
<b>5.3 Resultados de la aplicación de la metodología XP</b> .....	54
<b>5.3.1 Desarrollo de las historias de usuario</b> .....	54
<b>5.3.2 Clasificación de historias de usuario mediante iteraciones</b> .....	63
<b>5.4 Descripción de las herramientas de programación</b> .....	64
<b>5.4.1 Integración de la Api Deepseek</b> .....	65
<b>5.4.2 Módulo de gestión de historia clínica Doctor</b> .....	66
<b>5.4.3 Módulo de gestión de horarios Doctor</b> .....	67
<b>5.4.4 Módulo de atención medica Doctor</b> .....	69
<b>5.4.5 Módulo de gestión de citas médicas Doctor</b> .....	70
<b>5.4.6 Módulo de gestión de gestión de reportes Doctor</b> .....	71
<b>5.4.7 Módulo de paciente y registro de signos vitales Doctor</b> .....	72
<b>5.4.8 Módulo del panel administrador</b> .....	73
<b>5.4.8.1 Módulo administrador registro de horarios para el doctor</b> .....	74
<b>5.4.9 Módulo de agendamiento de citas Pacientes</b> .....	77
<b>5.5 Versiones de las herramientas usadas</b> .....	79
<b>5.6 Despliegue</b> .....	80

<b>5.6.1 Características del servidor .....</b>	<b>80</b>
<b>5.7 Equipos de desarrollo.....</b>	<b>81</b>
<b>5.8 Estimación de costos.....</b>	<b>82</b>
<b>5.9.1 Gastos Directos .....</b>	<b>82</b>
<b>5.9.2 Gastos Indirectos .....</b>	<b>83</b>
<b>5.9.1 Estimación de costos.....</b>	<b>84</b>
<b>6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>85</b>
<b>6.1 CONCLUSIONES .....</b>	<b>85</b>
<b>6.2 RECOMENDACIONES .....</b>	<b>85</b>
<b>7. REFERENCIAS.....</b>	<b>87</b>
<b>8. ANEXOS.....</b>	<b>92</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Áreas Conocimientos Unesco.....	11
<b>Tabla 2.</b> Beneficiarios directos .....	13
<b>Tabla 3.</b> Sistema de Tareas del Plan de Titulación. ....	15
<b>Tabla 4.</b> personas involucradas en el proyecto .....	38
<b>Tabla 5.</b> Roles del Proyecto .....	38
<b>Tabla 6.</b> Roles del Proyecto .....	39
<b>Tabla 7.</b> Requisitos Funcionales del sistema .....	42
<b>Tabla 8.</b> Preguntas para la doctora.....	53
<b>Tabla 9.</b> Historia de Usuario 1 .....	54
<b>Tabla 10.</b> Historia de Usuario 2.....	55
<b>Tabla 11.</b> Historia de Usuario 3.....	55
<b>Tabla 12.</b> Historia de Usuario 4.....	56
<b>Tabla 13.</b> Historia de Usuario 5.....	56
<b>Tabla 14.</b> Historia de Usuario 6.....	57
<b>Tabla 15.</b> Historia de Usuario 7.....	57
<b>Tabla 16.</b> Historia de Usuario 8.....	58
<b>Tabla 17.</b> Historia de Usuario 9.....	58
<b>Tabla 18.</b> Historia de Usuario 10.....	59
<b>Tabla 19.</b> Historia de Usuario 11.....	59
<b>Tabla 20.</b> Historia de Usuario 12.....	60
<b>Tabla 21.</b> Historia de Usuario 13.....	60

<b>Tabla 22.</b> Historia de Usuario 14.....	61
<b>Tabla 23.</b> Historia de Usuario 15.....	61
<b>Tabla 24.</b> Historia de Usuario 16.....	62
<b>Tabla 25.</b> Historia de Usuario 17.....	62
<b>Tabla 26.</b> Iteraciones.....	63
<b>Tabla 27.</b> Herramientas usadas .....	79
<b>Tabla 28.</b> Características del VPS .....	80
<b>Tabla 29.</b> Herramientas usadas .....	81
<b>Tabla 30.</b> Características del primer equipo de desarrollo .....	81
<b>Tabla 31.</b> Características del segundo equipo de desarrollo.....	82
<b>Tabla 32.</b> Gastos Directos.....	83
<b>Tabla 33.</b> Gastos Indirectos .....	84
<b>Tabla 34.</b> Valores netos .....	84

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> metodología XP.....	40
<b>Figura 2.</b> diagrama de clase .....	45
<b>Figura 3.</b> Entidad Relación .....	46
<b>Figura 4.</b> frecuencia de visita al consultorio.....	47
<b>Figura 5.</b> Proceso de agendamiento actual .....	48
<b>Figura 6.</b> Retrasos de citas medicas.....	48
<b>Figura 7.</b> Agendamiento manual .....	48
<b>Figura 8.</b> Dificultad al acceder a información del paciente.....	49
<b>Figura 9.</b> Historias clínicas y la perdida de información .....	49
<b>Figura 10.</b> Mejora con un sistema web.....	50
<b>Figura 11.</b> Digitalización de historia clínicas .....	50
<b>Figura 12.</b> Un chatbot para asistencia del usuario .....	51
<b>Figura 13.</b> Un chatbot para reducir el tiempo de atención .....	51
<b>Figura 14.</b> Usabilidad de un sistema web.....	52
<b>Figura 15.</b> Un sistema web con chatbot.....	52
<b>Figura 16.</b> Herramientas de desarrollo .....	65
<b>Figura 17.</b> Integración de la API .....	66
<b>Figura 18.</b> Historias Clínicas .....	67
<b>Figura 19.</b> Gestión horarios del doctor .....	68
<b>Figura 20.</b> Registro de horarios del doctor .....	69
<b>Figura 21.</b> Registro horarios del doctor mediante un calendar.....	69

<b>Figura 22.</b> Atención médica .....	70
<b>Figura 23.</b> Gestión de citas .....	71
<b>Figura 24.</b> Reportes .....	72
<b>Figura 25.</b> Pacientes.....	73
<b>Figura 26.</b> Signos vitales .....	73
<b>Figura 27.</b> Panel del administrador.....	74
<b>Figura 28.</b> Panel del administrador de horarios.....	75
<b>Figura 29.</b> Panel del administrador registrar pacientes .....	76
<b>Figura 30.</b> Panel del administrador asignación de roles .....	77
<b>Figura 31.</b> Agendamiento paciente.....	79

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

### Tema del proyecto:

Desarrollo de un sistema web para la administración de historias clínicas y agendamiento de citas asistido por un chatbot en el Consultorio Medessentia De Saquisilí.

### Modalidad de Titulación:

MODALIDAD DE TITULACIÓN	HOMOLOGACIONES PARA INFORME FINAL DE TITULACIÓN	SELECCIÓN
Propuesta tecnológica	Informe de propuesta tecnológica	X
	Patente, Modelo de utilidad, Certificado de propiedad intelectual.	
	Artículo científico	
Proyecto de investigación	Informe de Proyecto de investigación	
	Artículo científico	
	Patente, Modelo de utilidad, Certificado de propiedad intelectual.	
Examen de indicadores de RDA		

**Trabajo de Titulación Vinculado al Proyecto:** Laboratorio de investigación y transferencia tecnológica de la carrera de Sistemas de Información.

### Equipo de Trabajo del Trabajo de Titulación:

Srita. Quishpe Llano Adriana Vanesa

C.I. 0503428633

Correo Electrónico: [adriana.quishpe8633@utc.edu.ec](mailto:adriana.quishpe8633@utc.edu.ec)

Sr. Cando Sangoquiza Brayan Joel

C.I. 050404494-2

Correo Electrónico: [brayan.cando4942@utc.edu.ec](mailto:brayan.cando4942@utc.edu.ec)

Msg. Quisaguano Collaguazo Luis René - TUTOR

C.I. 1721895181

Correo Electrónico: [luis.quisaguano1@utc.edu.ec](mailto:luis.quisaguano1@utc.edu.ec)

**Área de Conocimiento:** UNESCO 33000 Ciencias Tecnológicas.

**Tabla 1.** Áreas Conocimientos Unesco.

06 Información y Comunicación (TIC)	061 Información y Comunicación (TIC)	0611 El uso del Ordenador
		0612 Base de datos, diseño y administración de redes
		0613 Software y desarrollo y análisis de aplicativos

**Línea de investigación:**

Tecnología de la Información y Comunicación (TICs)

**Sublíneas de investigación de la Carrera:**

Ciencias informáticas para la modelación de Sistemas de información a través del desarrollo de software

## **2. INTRODUCCIÓN**

### **2.1 Situación Problemática**

Según [1] los procesos actualmente presentan riesgos operativos y legales debido al uso de registros manuales y canales de atención no estandarizados, esta situación es especialmente crítica porque, los datos personales relativos a la salud constituyen una

categoría de información altamente sensibles cuya gestión inadecuada puede generar responsabilidades administrativas para las instituciones de salud.

En la actualidad, la integración de las tecnologías avanzadas en sistemas de información es clave para mejorar la eficiencia en la administración de consultorios médicos. Sin embargo, el sector de la atención médica continúa enfrentando desafíos significativos en la gestión efectiva de la información. Especialmente en la gestión de las historias clínicas y el agendamiento de citas médicas. La política nacional de transformación digital del sector Salud de Ecuador durante el 2024 estableció que uno de los principales retos que es la digitalización de procesos clínicos, especialmente en áreas rurales, donde los sistemas manuales prevalecen, lo que afecta la calidad del servicio y la eficiencia operativa [2].

La digitalización en el sector salud ha permitido la creación de soluciones tecnológicas enfocadas en optimizar tanto los procedimientos clínicos como los administrativos, lo que a su vez resulta en una atención sanitaria más eficiente, segura y accesible [3]. En este contexto, la administración de registros médicos y la planificación de citas se han vuelto cruciales para el funcionamiento de las clínicas contemporáneas. Sin embargo, es fundamental destacar que, en regiones rurales y semiurbanas, como el cantón Saquisilí, aún existen obstáculos en el acceso a las herramientas informáticas, lo que impide una adecuada organización y gestión de la información médica, afectando así la calidad de los servicios y la satisfacción de los pacientes.

El Centro Médico Medessentia, ubicado en el cantón de Saquisilí, enfrenta dificultades debido a la administración manual de los historiales clínicos y las programaciones de citas, las cuales se realizan a través del uso de documentos impresos. Esta situación implica, además, un gasto considerable de tiempo y recursos, así como errores en la transcripción de información, duplicación de registros y pérdida de datos importantes para un seguimiento médico adecuado. Estas carencias resultan en demoras en la atención y dificultades para que el personal brinde un servicio eficiente y continuo.

Diferentes investigaciones sugieren que el escaso uso de medios automatizados de atención en los servicios de atención sanitaria incrementa mucho los tiempos de espera, produce saturación administrativa, limita el acceso en el momento justo a información básica del paciente. En el consultorio Médico Medessentia, la comunicación con los pacientes depende completamente del personal, lo que provoca demoras en la afirmación de citas, dificultad para responder consultas frecuentes y una alta demanda de contacto telefónico, especialmente en horarios de alta frecuencia. Esta situación no solo retrasa el

proceso de agendamiento, sino que también afecta la experiencia del usuario, quien no dispone de información inmediata, automatizar respuestas repetitivas y asistir al paciente en tiempo real sin depender exclusivamente del personal del consultorio[3].

## 2.2 Formulación del problema

Teniendo en cuenta lo que se ha mencionado, surge la siguiente pregunta:

¿Cómo la integración de tecnologías y automatización, como chatbots y sistemas digitales, puede mejorar la gestión del agendamiento de citas y la administración de historias clínicas, con el fin de optimizar la atención al paciente en el Consultorio Médico Medessentia?

## 2.3 Objeto y Campo de Acción

### 2.3.1 Objeto de Investigación:

Administración de historias clínicas y agendamiento de citas médicas en el Consultorio Médico Medessentia.

### 2.3.2 Campo de Acción:

1203.23 Desarrollo de sistemas basados en tecnologías de información.

## 2.4 Beneficiarios

### 2.4.1 Directo

Los beneficiarios principales del trabajo de titulación son:

**Tabla 2.** Beneficiarios directos

<b>Beneficiarios</b>	<b>Cargo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Nº de personas</b>
Directos	Doctora titular (Alexandra Toapanta)	Acceso rápido y ordenado a historias clínicas	1 persona
Directos	Pacientes	Experiencia de atención ágil, menor tiempo de espera, historial seguro.	90 pacientes/ mes

<b>Beneficiarios</b>	<b>Cargo</b>	<b>Descripción</b>	<b>N° de personas</b>
Directos	Personal Administrativo (secretaria)	Automatización de agendamiento, y reducción de carga manual.	1 personas

#### **2.4.2 Indirecto**

Los beneficiarios secundarios del trabajo de titulación son:

Indirectos	Comunidad del cantón de Saquisilí	Acceso a un servicio de salud modernizado y de mayor calidad.	Más de mil habitantes
------------	-----------------------------------	---	-----------------------

Medessentia se distingue por brindar servicios de salud desde el año 2024.

#### **2.5 Justificación**

Este proyecto es necesario para optimizar la gestión del Consultorio Medessentia, beneficiando directamente a la doctora y la secretaria al eliminar los registros manuales, reducir errores y liberar un porcentaje significativo de su tiempo en tareas administrativas. Para los pacientes, se traducirá en una experiencia más ágil, con agendamiento de citas disponible y acceso a un historial clínico digital precisa.

El aporte teórico se centra en la integración de principios de Sistemas de Información en Salud con arquitecturas web modernas (MVC) y modelos de Procesamiento de Lenguaje Natural para el desarrollo de chatbots asistenciales, sentando un precedente documentado para soluciones similares en entornos rurales. El aporte metodológico consiste en la aplicación de la metodología ágil Extreme Programming (XP), asegurando un desarrollo iterativo, con retroalimentación continua del cliente y pruebas permanentes que garanticen la calidad del software y su ajuste a los requisitos reales del consultorio.

El aporte práctico y tecnológico radica en la implementación de un sistema con un stack concreto y eficiente: un backend en Django (Python), una base de datos MariaDB y un chatbot integrado vía API de DeepSeek. Esto provee una base tecnológica escalable, de código abierto y libre de licencias, lista para su despliegue en un servidor VPS.

Finalmente, el componente de innovación es el chatbot de agendamiento, una funcionalidad que actualmente no existe en el consultorio y que automatiza la primera línea de atención, representando una mejora tangible en la accesibilidad y modernización del servicio de salud en Saquisilí.

## 2.6 OBJETIVOS

### 2.6.1 General

Desarrollar un sistema web mediante el Framework Django y el API de DeepSeek para optimizar el agendamiento de citas asistido por un chatbot y la administración de historias clínicas en el Consultorio Médico Medessentia.

### 2.6.2 Específicos

- Analizar los procesos actuales de gestión de historias clínicas y agendamiento de citas del Consultorio Medessentia, identificando roles, flujos de trabajo y requisitos funcionales y no funcionales del sistema web, para establecer las bases y requerimientos necesarios para el desarrollo del sistema.
- Diseñar un sistema web con módulos de agendamiento de citas, administración de historias clínicas y chatbot asistente, utilizando Django, MariaDB y la API de DeepSeek, siguiendo las prácticas de la metodología XP, para estructurar una solución tecnológica que responda a las necesidades del consultorio.
- Implementar el sistema web mediante pruebas funcionales, retroalimentación del usuario final y publicación en el servidor web, verificando el cumplimiento de los requisitos definidos, para optimizar el agendamiento de citas y la gestión de historias clínicas en el Consultorio Medessentia.

## 2.7 Sistemas de Tareas

**Tabla 3.** Sistema de Tareas del Plan de Titulación.

Objetivos específicos	Actividades (tareas)	Resultados esperados	Técnicas, Medios e Instrumentos
	Búsqueda sistemática de información sobre gestión		

<p>Analizar los procesos actuales de gestión de historias clínicas y agendamiento de citas del Consultorio Medessentia, identificando roles, flujos de trabajo y requisitos funcionales y no funcionales del sistema web, para establecer las bases y requerimientos necesarios para el desarrollo del sistema</p>	<p>clínica digital, agendamiento de citas mediante y uso de chatbots en salud.</p> <p>Análisis crítico de la literatura científica relacionada con digitalización con la salud y la automatización del agendamiento.</p> <p>Síntesis de fundamentos teóricos.</p>	<p>Documentación de fundamentación teórica sobre gestión clínica digital, sistemas web y chatbots aplicados el sector salud.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión bibliográfica</li> <li>• Revistas</li> <li>• Artículos científicos</li> <li>• Zotero</li> </ul>
<p>Diseñar un sistema web con módulos de agendamiento de citas, administración de historias clínicas y chatbot asistente, utilizando Django, MariaDB y la API de DeepSeek, siguiendo las prácticas de la metodología XP, para estructurar una solución</p>	<p>Identificación y modelado de roles y flujos de trabajo del consultorio.</p> <p>Diseño de la arquitectura del sistema (frontend, backend y base de datos) según los requisitos definidos.</p>	<p>Diseño técnico del sistema web alineado con la metodología XP.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagramas de arquitectura</li> <li>• Diagramas UML</li> <li>• Historias de usuario</li> </ul>

<p>tecnológica que responda a las necesidades del consultorio.</p>	<p>Documentación de requisitos.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentación técnica</li> <li>• MariaDB, Django. Visual Studio Code. Github, control de versiones</li> </ul>
<p>Implementar el sistema web mediante pruebas funcionales, retroalimentación del usuario final y publicación en el servidor web, verificando el cumplimiento de los requisitos definidos, para optimizar el agendamiento de citas y la gestión de historias clínicas en el Consultorio Medessentia.</p>	<p>Desarrollo de los módulos de agendamiento de citas, historias clínicas y autenticación de usuarios en Django.</p> <hr/> <p>Diseño y ejecución de casos de prueba de funcionalidad de aceptación basados en las historias de usuario</p> <hr/> <p>Validaciones del sistema con la doctora, personal administrativo y usuarios finales del consultorio.</p>	<p>Sistema web operativo con los módulos principales desarrollados e integrados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• API DeepSeek, librerías de integración.</li> <li>• Sesiones de demostración.</li> <li>• Servidor web (hosting/VPS), capacitaciones</li> </ul>

	Despliegue del sistema web en el servidor, configuración del dominio y capacitación al personal del consultorio.		
--	--	--	--

### 3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

#### ANTECEDENTES

En [4], se presenta el desarrollo de un sistema para la gestión de historias clínicas en un centro médico de la provincia de Manabí. El proyecto propone la digitalización completa del historial del paciente, sustituyendo los registros manuales. Entre los aportes que se destacan esta la mejora en la organización de la información, la reducción de errores por duplicidad y la facilidad para realizar consultas médicas más ágiles. Además, en dicho estudio se concluye que la digitalización incrementó significativamente la eficiencia del personal administrativo y clínico, debido a la disminución del uso de documentos físicos. Este antecedente guarda relación directa con la problemática del Consultorio Médico Medessentia, el cual enfrenta actualmente dificultades similares al manejar historias clínicas en papel.

A su vez, en [5], se presenta un sistema web para la gestión del agendamiento de citas médicas de una institución privada. Uno de los aspectos más importantes analizados en el estudio es la necesidad de automatizar la asignación de turnos, debido al desorden y retrasos generados por el manual. El sistema que se implementó dio lugar a que se mejorara la organización de los horarios, se disminuyesen los tiempos de espera y se optimizase la atención en consulta. También se evidencia que los usuarios percibieron una mejora notable en la facilidad de acceso a citas y comunicación con el centro médico.

Se desarrolló un sistema inteligente basado en un chatbot para asistir pacientes en la consulta de información médica en instituciones de salud de Quito. El proyecto integrado técnicas y procesamientos de lenguaje natural, módulos web para mejorar la integración entre pacientes y el sistema. Entre los principales resultados se destacan que el chatbot

logró reducir significativamente las consultas presenciales y aumentar la disponibilidad de información para el usuario[6].

Además, se determina que la incorporación de inteligencia artificial mejora la eficiencia en los procesos repetitivos y disminuye la carga administrativa del personal. Se presenta una propuesta de modernización tecnológica para automatizar el agendamiento médico en el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo mediante un chatbot inteligente. El estudio describe la arquitectura funcional del sistema, integrado técnicas de procesamiento de lenguaje natural, machine learning y sincronización con el sistema interhospitalario Hospital HIS[7].

### **3. SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN EL ÁMBITO DE LA SALUD**

#### **3.1 Gestión clínica digital**

[8]La gestión clínica digital se sustenta en la integración de las tecnologías de la información y comunicación dentro de los procesos asistenciales, con el objetivo de mejorar la administración de la información médica y la calidad de la atención en los servicios de salud. Según el artículo analizado, este enfoque surge como respuesta a las limitaciones de los sistemas tradicionales basados en registros físicos, los cuales presentan problemas como pérdida de información, duplicidad de datos, errores de transcripción y dificultades para el acceso oportuno a la historia clínica del paciente.

Partiendo de este punto de vista, la gestión clínica digital se basa de forma casi exclusiva en la utilización de los sistemas web de historia clínica electrónica, los cuales permiten recoger, sistematizar y almacenar de forma estructurada los registros clínicos del paciente; es decir, hay que destacar que para el desarrollo de esta gestión clínica digital se dispone de sistemas que permiten la recuperación, sistematización y almacenamiento de los registros clínicos de los pacientes; en este sentido, estos sistemas implican el acceso inmediato a la información por parte del personal de salud autorizado, de tal forma que se favorezca la continuidad del cuidado, la toma de decisiones clínicas acorde a la información actualizada o, por el contrario, se contribuye a disminuir la posibilidad de que se produzcan errores en los procesos asistenciales.

Desde luego, el artículo indica que la adopción e implementación de la gestión clínica digital, además de incidir en la correcta gestión de la eficiencia administrativa, también

afecta la experiencia del paciente, gracias a la optimización de los tiempos de asistencia, a una mejora en la comunicación con el personal médico y a asegurar un manejo más seguro y fiable de la información clínica. En este sentido, es entendida la gestión clínica digital como una estrategia básica para potenciar la calidad del servicio de salud, promover la eficiencia operativa y ayudar a que la atención médica sea más segura, rápida y enfocada en el paciente.

Por consiguiente, se puede definir la gestión clínica digital como la composición de procesos clínicos y administrativos soportados por tecnologías digitales que permiten gestionar integralmente la información sanitaria, mejorando la trazabilidad de la información, optimizando los flujos de trabajo y elevando los estándares de calidad en la asistencia médica dentro de las instituciones de salud.

### **3.1.1.1 Que es gestión clínica digital**

La gestión clínica, según[9], se define como un conjunto de actividades orientadas a perfeccionar la provisión de servicios de salud, empleando de manera efectiva los recursos, gestionando adecuadamente la información y estructurando la práctica clínica a través de decisiones fundamentadas en evidencias. El objetivo es mejorar la interacción entre los trabajadores de la salud, los pacientes, los métodos clínicos y los resultados que se consideren óptimos, garantizando así que la atención de salud sea segura, puntual y de calidad.

La administración clínica digital, según[10], se refiere a la utilización de tecnologías de comunicación y de información que hacen posible el registro, la presentación, el almacenamiento, la organización y el análisis de la información médica, reemplazando así los métodos manuales por sistemas electrónicos que aumentan la exactitud, reducen los errores y permiten el acceso inmediato a los datos. Esta administración clínica digital abarca herramientas como plataformas web, registros médicos electrónicos, sistemas de programación y solicitudes impulsadas por inteligencia artificial, con el objetivo de mejorar la interacción entre los pacientes y los profesionales de la salud.

Por lo tanto, se puede entender la administración clínica digital como la aplicación de soluciones tecnológicas fundamentadas en sistemas que optimizan la gestión de los procesos asistenciales y administrativos de un establecimiento sanitario, incrementando la trazabilidad, la continuidad y la protección de la información clínica; en esencia, su propósito es mejorar la atención médica para lograr flujos de trabajo más estructurados,

registros centralizados y acceso adecuado a la información necesaria para el diagnóstico y el seguimiento del paciente.

### **3.1.1.2 Relevancia de la digitalización en la sanidad**

La incorporación de la tecnología en el sector de la salud es crucial para mejorar la calidad, la seguridad y la continuidad del cuidado médico .Según[11], el uso de herramientas tecnológicas ayuda a optimizar tanto los procesos clínicos como administrativos, facilitando la obtención de información relevante en el momento adecuado, reduciendo errores causados por registros manuales, mejorando la trazabilidad de los datos de salud, permitiendo decisiones informadas y promoviendo mejor coordinación entre los profesionales del sector salud .

Investigaciones recientes indican que la digitalización ayuda a disminuir los tiempos de espera, estandariza los procedimientos y maximiza la eficacia de la organización mediante la automatización de tareas repetitivas que resultan de la centralización de los registros clínicos .Además, la digitalización posibilita una comunicación más fluida con el paciente a través de portales, sistemas de citación y herramientas interactivas, contribuyendo así a una mejor experiencia para el usuario y facilitando su acceso a los servicios de salud [12].

Transformar la atención médica mediante la digitalización es esencial para garantizar que los procedimientos sean más ordenados y seguros, reducir la carga administrativa del personal y asegurar la continuidad y la calidad del servicio de atención.

### **3.1.1.3 Ventajas y desventajas de las bases de datos electrónicas**

Las bases de datos electrónicas para la salud son fundamentales para mejorar la calidad y continuidad del cuidado .Un beneficio notable es la habilidad de reunir la información médica, lo que permite un acceso rápido y seguro a los datos del paciente .Esto a su vez mejora la exactitud en el diagnóstico y promueve decisiones basadas en evidencias, reduciendo los errores que surgen del registro manual .Además, estas plataformas electrónicas optimizan la trazabilidad de la atención médica, asegurando un almacenamiento organizado y garantizando que la información esté disponible en cualquier momento para los profesionales autorizados [13].

Según la Organización Panamericana de la Salud, las bases de datos electrónicas ayudan a mejorar los procesos administrativos, destacando la mejora en la coordinación entre

diferentes niveles de atención y la eficacia institucional .Esto se logra mediante la automatización y la promoción de estándares, siendo también útiles para el seguimiento del paciente, generando informes clínicos y ajustando ciertos fenómenos .Asimismo, minimizan la redundancia de datos, entre otras situaciones [14].

Los registros electrónicos presentan también una serie de limitantes, entre las cuales las más significativas son la capacitación del personal, los costos iniciales para su implementación y la necesidad de una infraestructura informática adecuada. La transición de los registros manuales puede provocar resistencia al cambio y plantea la necesidad de un proceso adaptativo, que debemos considerar. El otro aspecto importante a tener en cuenta es la confidencialidad de la información, puesto que la gestión digital supone la aparición de riesgos vinculados a accesos no permitidos o vulnerabilidades informáticas si la capacidad de protección es escasa.

### **3.2 Sistema Web**

Los sistemas que operan en la web se han convertido en una de las herramientas tecnológicas más comunes para la organización y manejo de datos en diversas circunstancias, debido a su facilidad de acceso, capacidad de expansión y su habilidad para funcionar en diversas plataformas .Tienen la facultad de consolidar información y servicios en una infraestructura web, lo que facilita la conexión de los usuarios a aplicaciones a través de navegadores, sin que sea necesario contar con instalaciones locales, convirtiéndolos en una opción viable frente a configuraciones locales; este rasgo los hace una solución eficaz para las entidades que buscan optimizar sus procesos y mejorar el acceso a la información.

Según [15], estudios recientes sugieren que los sistemas basados en la web han asumido un papel crucial en la modernización de los servicios tanto públicos como privados, gracias a su habilidad para integrar módulos, automatizar procesos y proporcionar información en tiempo real .La estructura de los sistemas web favorece la interoperabilidad con otros sistemas y la comunicación entre distintos sistemas, además de permitir un intercambio de información de manera organizada, segura y respetando ciertos estándares .Este aspecto resulta esencial en sectores como la sanidad, la educación y la gestión institucional, donde es fundamental garantizar la consistencia y continuidad de los datos.

Los sistemas web son una herramienta estratégica para la digitalización de los servicios de salud y permiten registrar, consultar y actualizar información de modo centralizado, y así disminuir la utilización del papel y mejorar la eficiencia funcional de los mismos. Además, proporcionan una experiencia amigable para los usuarios administrativos y los pacientes, lo que redundará en una atención más comprometida, organizada y orientada al hecho de proporcionar calidad del servicio. La conexión con tecnologías complementarias, como bases de datos y servicios inteligentes basados en IA, garantizan su angostó como fundamento tecnológico para el desarrollo de soluciones clínicas punteras.

### **3.2.1 Fundamento de un sistema web**

Los fundamentos de un sistema web radica en un modelo de funcionamiento distribuido que enlaza al usuario con los servicios a través de la Red y por medio de un navegador web. Estos sistemas pueden ser descritos por sistemas que pueden almacenar y compartir información entre los usuarios, y que pueden hacer las cosas automáticamente, lo que los hace una buena manera de manejar la información en las organizaciones.

Los sistemas web tienen un modo de trabajo en el que el cliente solicita algo y el servidor lo ejecuta, a partir de una lógica y guardando ésta en un sitio donde podamos encontrarlo después..., la arquitectura cliente-servidor reparte las tareas entre cliente y servidor, que hace que el sistema se haga más estable y sea más fácil de mantener. Los sistemas web son, por lo general, sistemas compuestos por partes como por ejemplo una parte que muestra la información, una parte que ejecuta cálculos y una parte que almacena datos, entre otras partes. De esta manera, es más fácil hacer y organizar una aplicación[16].

Los sistemas basados en la web para la atención médica deben seguir algunas reglas importantes, como mantener la información segura, proteger la información personal y médica de los pacientes y permitir que sólo las personas adecuadas vean lo que necesitan ver. La información médica es segura y fiable porque sólo puede ser accedida por personas que tienen permiso y porque se puede rastrear y verificar con el tiempo.

#### **3.2.1.1 Arquitectura Cliente- Servidor**

La arquitectura del Cliente-Servidor presenta el plan de cómo los sistemas distribuidos y las aplicaciones web se estructuran de manera sencilla. En este diseño, hay dos actores principales: chatear a través de una red para asegurarse de que las necesidades del usuario se satisfacen. El cliente actúa como la interfaz de usuario, pidiendo al servidor servicios o

datos, y el servidor es el que recibe estas peticiones, hace la lógica de negocio, aprovecha todos los recursos como bases de datos, y devuelve los resultados al cliente[17].

Este modelo de arquitectura distribuye las responsabilidades, de manera que el cliente en la presentación y recolección de información del usuario, mientras que el servidor se concentra en la gestión de datos, seguridad y procesamiento centralizado. Esta separación facilita el mantenimiento del software, incrementa la escalabilidad del sistema y permite que múltiples clientes accedan simultáneamente a los mismos servicios con eficiencia.

La comunicación entre cliente y servidor usualmente se reutiliza mediante protocolos de red estandarizados, como HTTP en aplicaciones web, lo que permite que los clientes accedan a los servicios desde diferentes dispositivos y ubicaciones. Este modelo también mejora la gestión de recursos y la seguridad ya que el servidor puede implementar mecanismos de control de acceso, respaldo y administración centralizada de datos críticos.

### **3.2.1.2 Tecnologías para desarrollo web (Django)**

[18] Las tecnologías para el desarrollo web abarcan una variedad de herramientas y frameworks que facilitan la creación de aplicaciones interactivas, funcionales y accesibles a través de la web. Entre estas tecnologías se encuentran frameworks frontend y backend, los cuales permiten estructurar, presentar e implementar la lógica y a la experiencia de usuario UX/UI de las aplicaciones web. El examen acerca de los distintos frameworks disponibles permite apuntar a cuáles son más apropiados conforme el criterio como pueden ser funcionalidad, usabilidad, eficiencia y portabilidad, ofreciendo criterios para decidir por alguna o por otras tecnologías adecuadas para mejorar la calidad de las aplicaciones web n distintos contextos de desarrollo.

Bajo este contexto, Django se presenta como uno de los frameworks backend más usado para la creación de aplicaciones web suaves y escalables. Django es un framework de alto diseño que se desarrolló en Python, pensado para facilitar los principios arquitectónicos como Modelo Vista Controlador. Al tratarse de una separación, es posible mantener un código ordenado y modular, lo que resulta básico para la escalabilidad y mantenimiento de sistemas enteros.

### **3.3 Reservas de agendamiento de citas médicas**

La reserva de una cita con el médico en línea es una manera experta en tecnología para organizar, configurar y confirmar sus visitas usando aplicaciones o sitios web que funcionan con cualquier dispositivo conectado a Internet. Este sistema ha sido puesto en marcha por los centros de salud para organizar mejor las cosas, reducir los tiempos de espera, y hacer más felices a los usuarios, especialmente cuando el manejo manual de la vieja escuela lleva a retrasos y errores [19].

Un estudio en el hospital de especialidad Portoviejo mostró que cambiar a un sistema digital de programación realmente aumentó la felicidad del paciente, con casi el 70% diciendo que estaban felices con la atención que recibieron. Al parecer de ir a digital no es solo bueno para mantener las cosas organizadas, sino también hace que los pacientes se sientan mejor sobre el servicio.

El nuevo material del artículo revela que los sistemas de programación automática reducen los tiempos de espera y disminuyen el número de ausencias efectivas, lo que aumenta la eficiencia organizacional y maneja inteligentemente el gasto en recursos médicos. Automatiza nos permite agregar extras geniales como escoger especialidades, encontrar los profesionales adecuados, conseguir el sí automático, hacer las cosas más fáciles de llegar y hacer que las visitas de los pacientes sean más suaves.

#### **3.3.1 Modelos de gestión de citas médicas en salud**

[20] Los modelos de gestión de citas médicas se refieren a las diversas formas mediante las que los pacientes logran programar sus consultas en los sistemas de salud, y están directamente vinculadas a la calidad de atención al paciente. Una revisión sistemática de la literatura científica sólo clasificará dichas modalidades en cuatro (4): manual, telefónica, electrónica y en línea con diferentes repercusiones en la eficiencia, la accesibilidad y la satisfacción del paciente.

Los modelos tradicionales de la práctica habitual, como el convencional agendamiento cara a cara o telefónico, tienen todavía su importancia en aquellos contextos donde la infraestructura tecnológica es escasa o donde se cuenta con internet con limitadas capacidades. No obstante, por lo general, les acompañan tiempos de espera más prolongados, errores en el otorgamiento de turnos, saturación en la atención y afectar negativamente tanto la experiencia del paciente como la eficiencia del centro.

### **3.3.1.1 Definición de agendamiento médico**

En este sentido, se entiende por agendamiento médico el proceso mediante el cual se coordina, programa y concreta un punto en el tiempo, de tal manera que un paciente recibe atención de un profesional sanitario cometido/a tal efecto. Esto supone la existencia de un grupo de recursos médicos, la gestión de los horarios y la interacción con el paciente para acordar día, hora de la consulta e incluso pueden ser presenciales u ofrecerse con pantallas digitales. Su propósito es el de optimizar el uso del tiempo y de los recursos a su disposición para asegurar la atención correcta y conveniente de los pacientes.

En un contexto de digitalización de la salud, el agendamiento médico profiere también herramientas tecnológicas que permiten mejorar y automatizar la programación médica, acuerda tiempos de espera, corrige errores inexorables de la programación manual y permite, también, el acceso a los servicios de salud. La solución digital no sólo mejoró la experiencia del usuarios, sino que también permite que el centro médico funcione con más eficiencia y mejora la carga administrativa de la programación de citas dentro del centro médico [21].

### **3.3.1.2 Problemas de la programación manual.**

La programación manual de consultas médicas presenta distintas problemáticas que perjudican la eficacia del servicio de salud y a los usuarios. En lugares en donde este proceso no se encuentra sistematizado, se registran las citas de forma física o telefónica en ausencia de herramientas tecnológicas que enseñen la gestión, esto genera caos y congestión en la atención física que obliga a los pacientes a esperar en extensas filas desde las altas horas de la mañana para conseguir un turno[22].

Los tiempos de espera para la atención médica incrementan como consecuencia del agendamiento manual. El incremento en los tiempos no solo condiciona la satisfacción de los usuarios, sino que afecta también su salud, ya que las citas críticas se pueden extender varias semanas o meses más allá del tiempo requerido.

## **3.4 Chatbots en salud IA**

Con el uso de tecnologías alimentadas por inteligencia artificial, la gestión clínica digital ha cambiado sustancialmente, especialmente mediante el uso de asistentes virtuales como soporte de los procesos asistenciales. Los sistemas virtuales ayudan mucho. Sirven para

mejorar la forma de manejar clínicas. Se enfocan en áreas críticas. Piense en las salas de emergencia. Mejoran la labor diaria. Esto baja el tiempo de espera. También ayudan a usar bien el personal. Esto se logra con la tecnología nueva.[23].

La inteligencia artificial es clave aquí. Estos programas pueden leer muchos datos. Lo hacen al momento. Así apoyan a los doctores. Ayudan en decisiones médicas y de gestión. No sustituyen el buen juicio humano. El texto dice esto claro. Estas plataformas son un soporte. Deben ser un apoyo para los expertos. Su meta es ordenar primero. También deben seguir al paciente. Sirven para hablar mejor. Esto incluye a los enfermos y a sus familias. Es vital en momentos de mucha gente. Pasa igual si hay poco personal.

También, poner asistentes de voz en el manejo de la clínica digital ayuda a seguir cuidando la salud. Esto da siempre acceso a datos clave. También ayuda con avisos de medicinas. Se da información extra. Se puede mirar al paciente de lejos. Todas estas cosas hacen más fuertes los pasos de trabajo. Estos pasos son clínicos y de papeles. El personal tiene menos trabajo. Esto es al menos una parte del total. Así, están más listos para cuidar bien y pronto.

El cuidado se centra en la persona. Sin duda, todos ganamos con esto. Los pacientes, los doctores y el sistema de salud. Por eso, vemos que el manejo digital de la clínica usa la inteligencia artificial. Es poner en marcha planes con sistemas listos. Estos sistemas hacen que se manejen mejor las tareas clínicas. También la información de salud. Y cómo se deciden cosas en los hospitales. Pero esto debe tener buenos fundamentos.

### **3.4.1 Fundamentos de los Chatbots**

Los Chatbots son aplicaciones de inteligencia artificial orientadas a simular conversaciones con personas mediante la simulación de integraciones lingüísticas que simulan de una forma vermicular, el dialogo humano. Por medio de entender el lenguaje, estos programas hacen textos. Estos textos son las respuestas a dudas o cosas que pide la gente. A menudo, estas respuestas son muy claras y siguen bien. Esto permite usarlos en lugares de ayuda, servicio a clientes, escuelas y hospitales.[24].

Pero, si miramos la idea de hablar, como la explicó Mijaíl Bajtín, la unión que se da entre el bot y alguien más no es un diálogo real. Esto pasa porque falta que el bot piense o tenga un querer propio o saber real. El habla que crea el bot no viene de juntar mentes de verdad.

Viene de imitar muchas formas de hablar y tonos. Todo esto es movido por un cálculo simple.

#### **3.4.1.1 Tipos de Chatbot**

[25] Los Chatbots son programas que simulan conversaciones con usuarios y automatizan respuestas a solicitudes o preguntas, pudiendo operar a través de texto o voz. Existen varios tipos de chatbots, que se diferencian por su nivel de sofisticación tecnológica y capacidad de interacción con los usuarios:

- Chatbots basados en menús o botones son los tipos más básicos, donde el usuario selecciona opciones predeterminadas para navegar a través de un menú de respuestas. Funcionan como un árbol de decisiones y son útiles para tareas similares y respectivas, aun que tienen limitaciones al gestionar consultas complejas o libres.
- Chatbots basados en reglas siguen una lógica condicional (si/entonces) para responder. Se programan con respuestas predefinidas que dependen de las palabras clave o patrones específicos.
- Chatbots con inteligencia artificial utiliza técnica de procesamiento de lenguaje natural PLN y machine learning para comprender la intención de usuario incluso cuando no está estructurada de forma exacta. Estos Chatbots pueden aprender de las interacciones y responder de forma más natural.

### **3.5 Metodología ágil Extreme Programming**

[26] La programación extrema es una metodología ágil de desarrollo de software que se centra en entregar productos de alta calidad de forma rápida y continua, mediante ciclos de trabajo cortos e iterativos denominados Sprints. XP busca responder eficientemente a cambios constantes en los requerimientos del cliente, promoviendo la colaboración estrecha entre todos los miembros del equipo y la adaptación en tiempo real durante todo el proceso de desarrollo.

#### **3.5.1 Principios de XP**

Los principios de XP contribuyen a las bases filosóficas que guían la toma de decisiones dentro del proceso de desarrollo, fomentando un ambiente de trabajo productivo y flexible[27].

- La posibilidad de tener un nivel de comunicación constante tanto entre todos los integrantes del equipo como con el cliente es absolutamente crucial, por lo que XP se refiere a la frecuencia de las reuniones, los canales de comunicación, etc.
- La simplicidad hace hincapié en la construcción que cumple el mínimo de los requisitos imperativamente exigidos, no hay que sobre diseñar. De modo que se recomiendan soluciones simples y funcionales, que permiten su adaptación.
- La retroalimentación continua es al calve para XP. A través de pruebas frecuentes, revisiones y demostraciones de avances al cliente.
- El coraje este principio anima al equipo a tomar decisiones técnicas responsables, enfrentando a desafíos y adaptar el código sin miedo a los cambios.
- El respeto dentro del equipo y hacia los stakeholders asegura un ambiente colaborativo.

### **3.6 Herramientas tecnológicas del proyecto**

[28] Las máquinas digitales son programas o sitios web. Estos permiten hacer trabajos. También mejoran los métodos. Estas cosas aumentan la eficacia en muchas áreas. Esto incluye el saber y el trabajo real. El texto de Horizontes (2018) empieza con el acceso en la escuela. Pero nuestra idea sobre estas máquinas es fuerte. Podemos apoyar algo sobre el manejo clínico digital. Comparten las bases técnicas con la escuela. Estas bases son: mover datos, hacer cosas solas, y hablar por medios digitales.

En resumen, estas herramientas son recursos. Estos apoyan organizar datos. También ayudan a tratar datos. Mueven la información de modo mejor. En un campo de trabajo, estas herramientas cambian modos viejos. Hacen el seguimiento más rápido. Así, quitan trabajo pesado. Además, dan respuestas veloces y correctas a lo que se pide. El texto base se centra en la enseñanza. Pero muestra algo clave. Usar bien estos medios ayuda a la gente. Devuelve o da fuerzas a quienes ya saben. Así logran sus metas de forma más buena.

En el área de la salud y manejo clínico digital, la tecnología incluye varios sistemas. Hay registros clínicos guardados en la red. También existen programas de internet para agendar citas en línea. La telemedicina usa aparatos móviles para ver y programar consultas. Además, hay programas para manejar bien los hospitales. Estas cosas sirven

para hacer mejores los trabajos del día a día. Buscan asegurar que los datos del paciente estén seguros y se puedan seguir. Ayudan a hablar mejor entre todos los que trabajan en la salud. Esto mejora lo que se da al paciente. Esto es clave si hay mucha gente o problemas serios.

Además, la tecnología en medicina digital puede tener partes para revisar la información. Estas ayudan a decidir cosas usando lo que la ciencia prueba. Hay sistemas que avisan a gente o doctores de forma automática. También existen sistemas que conectan datos. Estos enlazan información de varios lugares de atención médica. Poner estas cosas no solo ayuda a trabajar más. Sirve para dar mejor cuidado también. Esto es porque se bajan los tiempos de espera. Se acortan las charlas de explicación. También se caen los errores al anotar. Esto deja ver todo el camino del cuidado de cada persona.

La tecnología usada en la medicina digital y el manejo clínico será un grupo de medios digitales muy importantes. Estos recursos ayudarán a hacer más moderna la atención médica. Servirán para mejorar los pasos de salud. Esto dará como resultado una medicina más fuerte. También debe ser más confiable. Además, pondrá al paciente en el centro de todo.

### **3.6.1 Framework Django**

[29] Django es visto como un sistema para hacer páginas web. Es libre y usa el lenguaje Python. Fue creado para armar sitios web pronto. También deben ser buenos y muy seguros. Este sistema da muchas piezas ya hechas. Ellas buscan hacer el trabajo más fácil. El que programa puede enfocarse en las reglas del negocio. No necesita repetir tareas comunes. Esto incluye cosas de usuarios.

También la revisión de datos y hablar con la base de datos. Este sistema usa un modelo de diseño llamado MTV. Esto es muy parecido al patrón MVC.

### **3.6.2 MariaDB**

MariaDB es un programa gestor de datos. Este programa maneja información de forma relacional. Es de código abierto y muy fuerte. Se usa mucho en sitios web y en negocios. Permite guardar datos. También deja buscar y manejar esa información. Lo hace de modo

veloz y sin problemas. Tiene funciones que ayudan a cumplir hoy las metas de datos. Las aplicaciones nuevas y modernas necesitan esto[30].

### **3.6.3 Que es la API de DeepSeek**

Es una interfaz de programación que permite a los desarrolladores acceder remotamente a los modelos de IA de DeepSeek complementada especialmente con las capacidades de lenguaje natural y de generación convencional desde aplicaciones externas, como un sistema web o un chatbot[31].

Esta API sigue un diseño RESTful estandarizado y utiliza métodos HTTP para enviar solicitudes y recibir respuestas estructuradas en formato JSON, lo que facilita su integración con lenguajes como Python o JavaScript.

### **3.6.4 Características de DeepSeek**

Es una plataforma avanzada de inteligencia artificial diseñada para facilitar procesos de investigación, análisis de información y generación de contenidos de manera mecanizada y precisa[32].

- Comprensión semántica profunda
- Generación de contenido original y coherente
- Capacidad de búsqueda avanzada de información
- Integración mediante API con otras aplicaciones
- Adaptabilidad y escalabilidad para diferentes contextos tecnológicos

### **3.6.5 Bootstrap**

[33]Es un sistema para hacer partes de la web. Se enfoca en lo que ve el usuario. Su meta es hacer páginas y programas sencillos de usar. Estos deben verse bien en cualquier pantalla. Esta ayuda da estilos listos para usar. También da piezas que se mueven. Ofrece herramientas para ordenar el contenido. Esto se hace de forma clara y rápida. No hace falta escribir mucho código nuevo.

Como piensa primero en el móvil, Bootstrap es clave. El diseño mira primero a la pantalla pequeña. Empieza con la vista para teléfonos. Luego, el sistema agranda esa vista. Usa clases y ayudas de CSS. Esto funciona para pantallas más grandes. Bootstrap incluye un sistema de rejilla, tipografías, botones, formularios, menús, navegación y otros elementos

visuales que se pueden añadir al código HTML para generar interfaces de usuario consistentes, coherentes y en su apariencia.

Bootstrap 5 eliminó su dependencia en jQuery, apoyándose en cambio en JavaScript puro para todos sus componentes interactivos, permitiendo así una mejor compatibilidad con la tecnología actual y eliminando dependencias innecesarias. También proporciona plantillas de inicio y un marco general para ayudar a los desarrolladores a acelerar la creación de bases de proyectos con sus estilos y comportamientos integrados.

Se le considera uno de los frameworks más usados y distribuidos en el desarrollo web debido a su facilidad de integración, su extensa documentación y su gran comunidad de desarrolladores que lo apoya. El uso de este framework hace que se aceleren los procesos de diseño y desarrollo, disminuye la cantidad de tiempo que se emplea en implementar las interfaces, y ayuda a estandarizar tanto la parte visual como la parte funcional en diferentes dispositivos y navegadores.

## **4. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS**

### **4.1 TIPO DE INVESTIGACION**

Este estudio es de tipo aplicado. El trabajo busca arreglar un problema real. Este problema se halla en el Consultorio Médico Medessentia. Se trata de manejar las fichas de pacientes y dar turnos. Tras ver el problema, se propone crear un sistema en línea. Este sistema usará ayuda de un \*chatbot\*. El fin es mejorar el manejo diario y la atención.

Igualmente, este estudio usó un método mixto. Se juntaron formas de medir cosas con formas de entenderlas. Esto fue para juntar y revisar la información. El lado de medir usó datos de encuestas. Esto ayudó al análisis numérico. Por otra parte, el lado de entender permitió conocer las ideas. Se buscó entender las necesidades del personal médico por medio de charlas.

#### **4.1.1 Investigación documental**

El trabajo de investigación usa un enfoque mixto, mezclando de manera natural métodos cualitativos y cuantitativos que se complementan entre sí. Se usa el método cualitativo para revisar cómo se hacen las citas en el consultorio, buscando ver qué falla y entender qué necesitan tanto los médicos como el personal administrativo. Por otro lado, el método

cuantitativo se aplica con cuestionarios para los pacientes, de forma que se obtenga información clara y numérica sobre cómo ven el sistema actual de agendar citas, y también para saber si están de acuerdo con el sistema web que tiene un chatbot para ayudar.

#### **4.1.2 Investigación de campo**

Se creó para obtener datos claros y cercanos sobre cómo funciona realmente un consultorio, especialmente en la gestión de las historias clínicas y la organización de las citas. Este tipo de investigación permitió obtener información directa al tratar cara a cara con las personas involucradas, lo que ayudó a comprender de verdad sus necesidades, problemas y expectativas respecto al sistema.

Para obtener la información se emplearon métodos como la observación directa, entrevistas semiestructuradas y encuestas, que se realizaron tanto a la doctora titular como al personal administrativo y a los pacientes del consultorio. Al observar de cerca, se pudo ver cómo funciona la atención en ese momento, cómo se manejan los registros clínicos en papel y cómo se asignan las citas a mano. Se notaron tiempos de espera, datos repetidos y algunos errores al registrar la información.

La investigación de campo nos dio información importante para apoyar el diseño y desarrollo del sistema web, garantizando que la solución que propusimos realmente atiende las necesidades del consultorio y de quienes lo usan.

#### **4.1.3 Investigación cuantitativa**

Este tipo de investigación fue de gran importancia durante el análisis de las encuestas realizadas a los pacientes, al personal administrativo conjunto a la doctora, ya que permitió obtener información objetiva y medible sobre las necesidades reales del consultorio y los pacientes.

Fue fundamentada para el análisis de los resultados, debido a que facilitó la identificación de un sistema web asistido por un chatbot. Asimismo, permitió definir y priorizar los requisitos del software en función de las elecciones y percepciones expresadas por los encuestados, aportando datos concretos que respaldan la propuesta tecnológica planteada.

#### **4.1.4 Investigación tecnológica**

La investigación fue fundamental para el desarrollo del presente trabajo de titulación, ya que permitió aplicar conocimientos teóricos en la construcción de un sistema web para la gestión de historias clínicas y el agendamiento de citas médicas asistido por un chatbot.

Mediante este enfoque se emplearon tecnologías como el framework Django para el desarrollo del backend, MariaDB para la gestión de la base de datos y la API de DeepSeek para la implementación del chatbot, facilitando la automatización del agendamiento y la atención inicial al paciente. Asimismo, se aplicaron principios de la metodología ágil Extreme Programming (XP), permitiendo un desarrollo iterativo, con pruebas continuas y retroalimentación del usuario final.

### **4.2 TECNICAS DE INVESTIGACION**

#### **4.2.1 Revisión bibliográfica**

La técnica principal que se usó en este estudio fue crucial porque permitió juntar y organizar información científica sobre la gestión clínica digital, los sistemas web, cómo se agenda citas médicas y el uso de Chatbots en el área de la salud.

Para esto, se revisaron artículos científicos, revistas académicas, tesis, documentos institucionales y otras fuentes especializadas que están en bases de datos conocidas, lo que ayudó a crear un marco teórico sólido y al día. Esta técnica ayudó a encontrar los conceptos clave, los modelos tecnológicos y las experiencias anteriores que sirvieron como base para diseñar y desarrollar el sistema web propuesto.

#### **4.2.2 Entrevista**

La presente entrevista realizada fue utilizada como una de las principales técnicas de investigación para la recolección de información primaria en el presente estudio. Con esta técnica se lograron obtener datos directos sobre cómo el personal administrativo y la doctora del consultorio perciben el proceso actual de agendamiento de citas y la gestión de historias clínicas.

#### **4.2.3 Encuesta**

Se usó la encuesta como método de investigación cuantitativa para recoger datos organizados sobre cómo se maneja la información clínica y administrativa en el

consultorio actualmente. Con esta técnica se lograron recoger datos que se pueden medir y comparar, y que muestran claramente cómo está funcionando ahora mismo el proceso de reserva de citas y la gestión de historias clínicas.

### **4.3 INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

#### **4.3.1 Cuestionario**

Mediante la recopilación de datos mediante una serie de cuestionarios, sentamos una base sólida para este estudio. Mediante una serie de preguntas estructuradas, pudimos obtener una comprensión bastante completa del estado actual de la gestión de la información de la Clínica de Exámenes Médicos Medessentia. El análisis de estas preguntas no solo proporcionó una visión más profunda de los principales problemas relacionados con el proceso y la organización de los exámenes médicos, sino que también ofreció una perspectiva preliminar sobre las percepciones de los usuarios sobre el sistema de asistencia web mediante chatbot.

#### **4.3.2 Diseño de cuestionario encuesta**

Mediante una investigación exhaustiva de los procesos actuales de gestión y programación de la cinta médica, recopilamos una gran cantidad de datos, lo que proporcionó una base fiable para sus mejoras posteriores. Gracias a un diseño cuidadoso de la encuesta, desarrollamos meticulosamente un plan claro, estructurado y lógicamente sólido, que se ajustaba al máximo a nuestros objetivos, lo que nos permitió recopilar datos auténticos y eficaces.

A continuación, se presenta las siguientes preguntas realizadas.

1. ¿Con qué frecuencia acude al Consultorio Medessentia?

- Muy frecuentemente
- Frecuentemente
- Ocasionalmente
- Rara vez

2. ¿Cómo califica el proceso actual de agendamiento de citas del consultorio médico?

- Muy eficiente
- Eficiente
- Regular

- Poco eficiente
- Nada eficiente

3. ¿Ha experimentado demoras o inconvenientes al solicitar una cita médica?

- Siempre
- Frecuentemente
- A veces
- Rara vez
- Nunca

4. ¿Considera que el agendamiento manual genera confusión o errores en los horarios?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Neutral
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

5. ¿Ha existido dificultad para acceder a la información médica del paciente cuando se necesita?

- Siempre
- Frecuentemente
- A veces
- Rara vez
- Nunca

6. ¿Considera que el uso de historias clínicas en papel puede provocar pérdida o duplicación de información?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Neutral
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

7. ¿Cree que un sistema web mejoraría la organización del consultorio médico?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Neutral
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

8. ¿Qué tan importante considera la digitalización de las historias clínicas?

- Muy importante
- Importante
- Medianamente importante
- Poco importante
- Nada importante

9. ¿Considera útil un chatbot que asista al usuario en el proceso de agendamiento de citas médicas?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Neutral
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

10. ¿Cree que un chatbot ayudaría a reducir el tiempo de atención y consultas repetitivas?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Neutral
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

11. ¿Estaría dispuesto(a) a utilizar un sistema web para agendar citas médicas?

- Sí
- Probablemente sí
- No está seguro
- Probablemente no
- No

12. ¿Considera que un sistema web con chatbot mejoraría la atención al paciente en el consultorio?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Neutral
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

#### **4.3.3 Población y muestra**

La población objeto de estudio estuvo conformada por las personas que intervienen directamente en los procesos de gestión de historia clínica y agendamiento de citas médicas del Consultorio Médico Medessentia, ubicado en el cantón Saquisilí.

Debido a que el número de personas involucradas es reducido, se consideró la totalidad de la población como muestra de estudio, aplicado un muestreo de tipo no probabilístico por conveniencia.

**Tabla 4.** personas involucradas en el proyecto

<b>Personal involucrado en el Proyecto</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Doctora titular del consultorio</b>	1
<b>Personal administrativo</b>	1
<b>Pacientes del consultorio</b>	120
<b>Total</b>	122

#### 4.4 MÉTODOS ESPECÍFICOS

##### 4.4.2 Metodología de desarrollo

Extreme Programming (XP) es una forma de desarrollar software que se basa en ser ágil, poniendo énfasis en hacer las cosas bien, mantener todo sencillo y trabajar en equipo. XP se basa en valores como la comunicación, la simplicidad, la retroalimentación, el coraje y el respeto.

XP es una buena opción para este proyecto porque es un proyecto completo con requerimientos cambiantes, XP permite al equipo iterar rápidamente y entregar software de calidad de manera oportuna. XP también ayuda al equipo a comunicarse mejor y a trabajar más en equipo. Los beneficios de usar esta metodología se pueden ver en la siguiente Tabla 5.

**Tabla 5.** Roles del Proyecto

<b>BENEFICIO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Calidad</b>	El equipo usa pruebas unitarias, refactorización y revisiones para garantizar la calidad del Software.

<b>BENEFICIO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Simplicidad</b>	El equipo trabaja con pruebas unitarias, refactoriza el código y hace revisiones para asegurar que el Software sea de buena calidad.
<b>Colaboración</b>	Se enfoca en mantener el diseño simple, evitando que el código sea complicado o excesivo.
<b>Reducción de costos</b>	Ayuda a reducir costos de desarrollo de software al identificar y corregir errores tempranos en el proceso.
<b>Satisfacción del cliente</b>	Se centra en entregar software que cumpla con los requisitos del cliente

#### 4.4.3 Roles del Proyecto

En la metodología de desarrollo tiene predefinido los roles de trabajo, en la tabla 6.

**Tabla 6.** Roles del Proyecto

<b>ROL</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Desarrollador</b>	Responsable de codificar el software, de escribir pruebas unitarias y de refactorizar el código para mejorar su Calidad.
<b>Tester</b>	Responsable de probar el software, de encontrar errores y defectos en el código.
<b>Cliente</b>	Define los requisitos y prueba la funcionalidad.

#### 4.4.4 Fase de Desarrollo

La metodología (XP) puede aplicarse a proyectos con requerimientos cambiantes y cortos periodos de desarrollo. XP se basa en el concepto de iteraciones, como a continuación en la siguiente imagen se puede observar.



**Figura 1.** metodología XP

#### 4.4.5 Planificación

La fase de planificación en la metodología Extreme Programming (XP) se desarrolló con la participación directa de la doctora titular y del personal administrativo. En esta etapa se identificaron y priorizaron los requisitos del sistema mediante la elaboración de historias de usuario, las cuales describen las funcionalidades desde la perspectiva del usuario final.

Se definieron cortas iteraciones de desarrollo, con una planificación flexible, para ir incorporando cambios y ajustes a medida que el proyecto se desarrolla. En este sentido, la planificación se realizó sobre elementos funcionales prioritarios como gestión de historias clínicas, agendar citas médicas y un chatbot asistente, de forma que en cada iteración se haga funcional cada valor del consultorio.

#### 4.4.6 Diseño

Mediante una estrecha comunicación y un diseño colaborativo conjunto al médico y administradores, se exploró inicialmente el esquema de diseño de Programación Extrema. Un análisis exhaustivo de la historia de cada usuario permitió una evaluación exhaustiva de las ventajas, desventajas y viabilidad de diversas funciones desde la perspectiva del usuario final, lo que resultó en una mejor comprensión de los elementos clave y las prioridades de la solución. La comodidad que ofrece la rápida iteración del proyecto y la planificación flexible permitieron la integración, la adaptación y los ajustes oportunos durante el desarrollo del proyecto. Priorizar los factores de usabilidad en cada iteración,

como las comprobaciones de gestión, la programación de citas y las mejoras en el asistente de chatbot para usuarios, permitió una implementación gradual en diversos aspectos.

Mediante un análisis exhaustivo de su diseño integral de arquitectura web, no solo validamos su modelo básico, sino que también obtuvimos una comprensión más profunda de sus patrones dominantes, como el patrón típico Modelo-Vista-Controlador (MVC), y los frameworks utilizados, como Django. Al deconstruir y separar cuidadosamente la interfaz de usuario, la lógica funcional compleja y la capa de entrada de datos, maximizamos la mantenibilidad, la escalabilidad y la reutilización del sistema. Además, dibujamos diagramas UML detallados, como diagramas de mapeo y diagramas de jerarquía, para la estructura interna de cada parte y las relaciones lógicas entre ellas, revelando la estructura lógica interna y las relaciones de cada componente. Al aprovechar al máximo la amplia capacidad de almacenamiento de MariaDB, pudimos almacenar eficientemente estos grandes y complejos diagramas de datos en la base de datos.

#### **4.4.7 Codificación**

La fase de codificación en la implementación del sistema web utilizando el framework Django como backend, MariaDB como sistema gestor de base de datos y la API de DeepSeek para el desarrollo del chatbot asistente, durante la etapa de desarrollar los módulos principales del sistema, incluyendo la autenticación de los usuarios, la administración de historias clínicas, el agendamiento de citas médicas y la atención automatizada mediante el chatbot.

La codificación se realizó siguiendo buenas prácticas de programación, aplicando principios de simplicidad y retroalimentación propios de la metodología XP. El uso de control de versiones mediante GitHub permitió mantener un seguimiento adecuado del desarrollo y facilitar el trabajo colaborativo entre integrantes del equipo.

#### **4.4.8 Pruebas**

La fase de pruebas se ejecutaron pruebas funcionales y de aceptación basadas en las historias de usuario definidas durante la planificación. Estas pruebas permitieron verificar el correcto funcionamiento de cada módulo del sistema, asegurando que las funcionalidades desarrolladas cumplan con los requisitos establecidos por el consultorio.

La retroalimentación proporcionada por la doctora y el personal administrativo fue fundamental para detectar errores, realizar ajustes y mejorar la usabilidad del sistema. Las pruebas continuas permitieron garantizar la estabilidad del sistema, la correcta integración del chatbot y la seguridad en el manejo de información.

#### **4.4.9 Implementación**

La implementación del sistema consistió en el despliegue del sistema en un servidor VPS. Configurado el entorno de producción, la base de datos y el dominio. Tras la implementación del sistema, realizamos pruebas exhaustivas para garantizar su correcto funcionamiento en un entorno de trabajo real. Brindamos capacitación operativa integral al personal de la clínica, en particular sobre la gestión eficiente de diversos registros de exámenes, la programación eficaz de citas diarias y el uso eficaz del chatbot. Esta fase de perfeccionamiento no solo sentó una base técnica sólida para el funcionamiento oficial del sistema, sino que también impulsó significativamente la modernización de nuestra clínica y mejoró considerablemente la atención al paciente.

#### **4.5 Fases de análisis**

##### **4.5.1 Requisitos Funcionales**

Como podemos observar en la tabla 7, los requisitos del sistema.

**Tabla 7.** Requisitos Funcionales del sistema

<b>Rol: Administrador</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
RF01	El administrador podrá acceder al sistema mediante un usuario y contraseña
RF02	El administrador podrá gestionar usuarios del sistema (crear, activar, desactivar).

RF03	El administrador podrá asignar roles (doctora, paciente).
RF04	El administrador podrá visualizar reportes generales de pacientes en el sistema.
RF05	El administrador podrá gestionar horarios de la doctora
<b>Rol: Doctora</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
RF06	La doctora podrá iniciar sesión de forma segura en el sistema.
RF07	La doctora podrá registrar nuevas historias clínicas de los pacientes.
RF08	La doctora podrá consultar y actualizar historias clínicas existentes.
RF09	La doctora podrá visualizar la atención medica completa de cada paciente.
RF10	La doctora podrá consultar la agenda diaria de consultas médicas.
RF11	La doctora podrá visualizar los datos completos del CIE10
<b>Rol: Paciente</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
RF12	El paciente podrá logearse dentro del sistema con sus usuario y contraseña.

RF13	El paciente podrá solicitar una cita médica mediante el sistema web.
RF14	El paciente podrá visualizar su último registro de signos vitales
RF15	El paciente podrá consultar y ver la disponibilidad de la doctora.
RF16	El paciente podrá visualizar su información una vez registrado
<b>Rol: Chatbot</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
RF17	El chatbot podrá atender consultas básicas de los pacientes.
RF18	El chatbot podrá asistir en el proceso de agendamiento de citas médicas.
RF19	El chatbot podrá verificar disponibilidad de horarios.
RF20	El chatbot podrá brindar información breve del consultorio.

### 4.5.2 Diagrama de clase

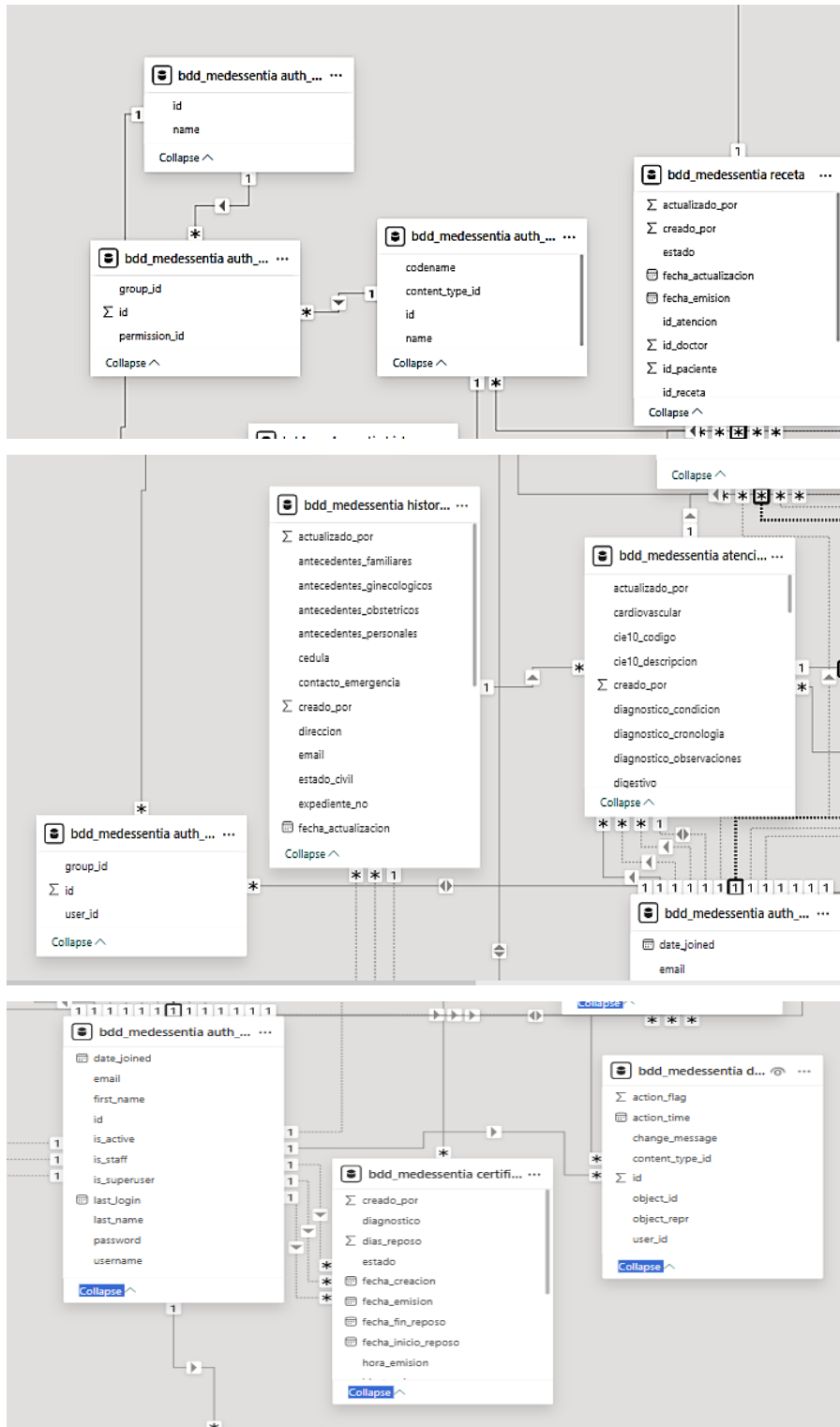


Figura 2. diagrama de clase

### 4.5.3 Diagrama Entidad Relación

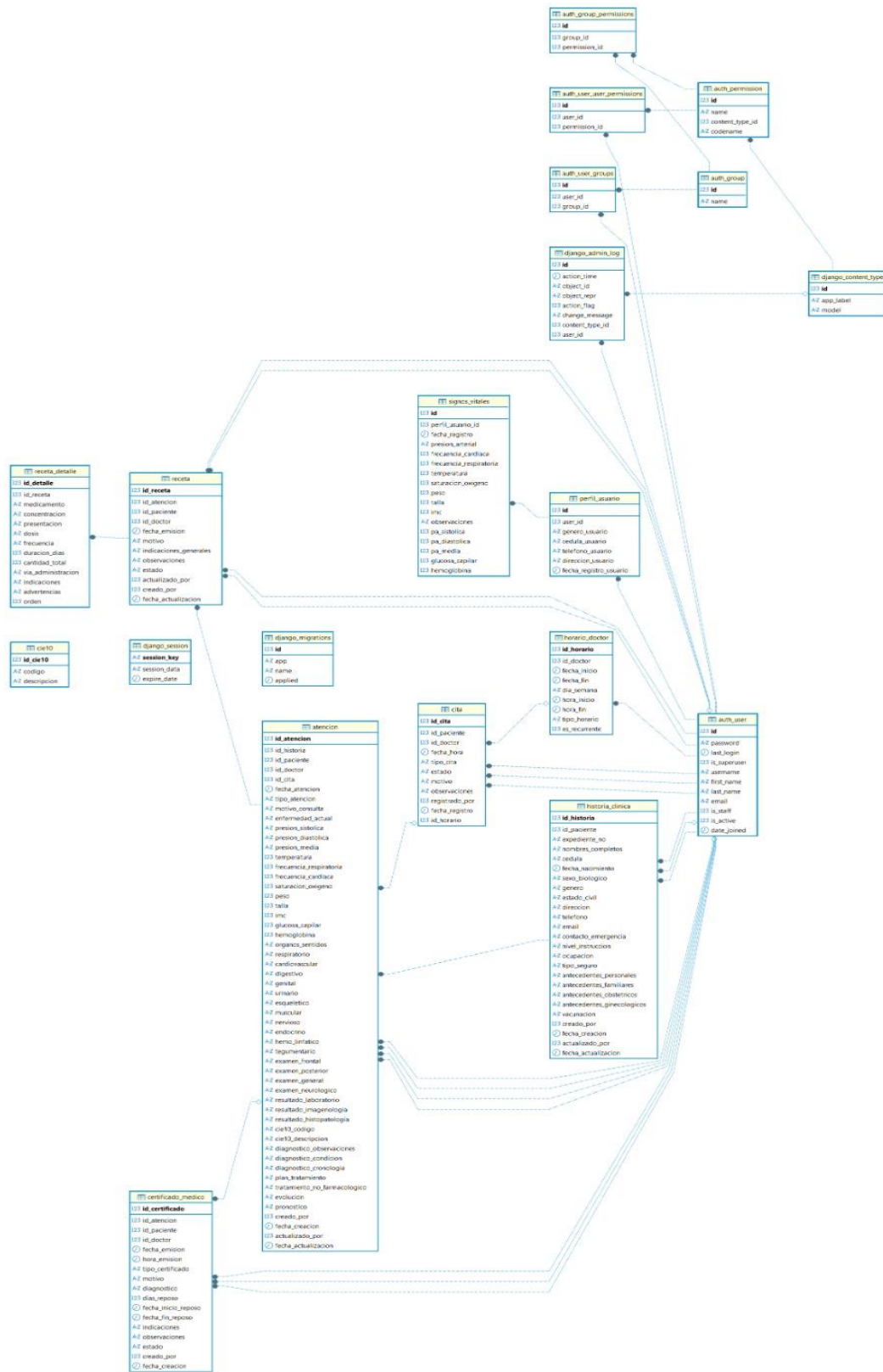


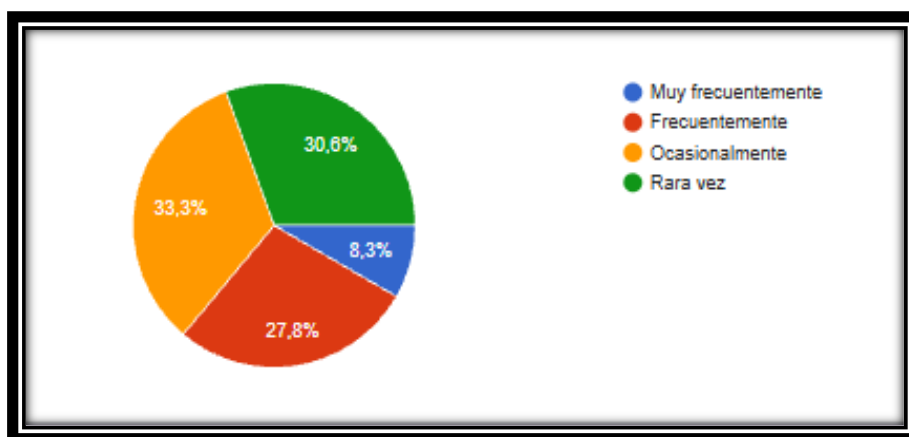
Figura 3. Entidad Relación

## 5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

### 5.1 Resultados de la encuesta

La encuesta se desarrolló mediante preguntas semiestructuradas, enfocadas en los procesos actuales, dificultades y necesidades tecnológicas del consultorio, permitiendo obtener información relevante para el análisis y diseño de la propuesta del sistema, como muestra se aplicó la encuesta a 50 personas las cuales se encuentran en relacionadas con el consultorio.

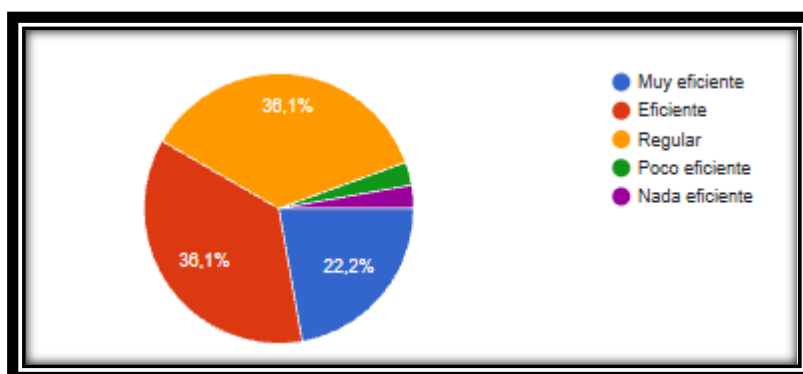
1. ¿Con qué frecuencia acude al Consultorio Médico Medessentia?



**Figura 4.** frecuencia de visita al consultorio

Como se puede evidenciar en la gráfica existe un 33.3% de la población en la que visitan ocasionalmente el consultorio médico esto quiero decir que la mayoría de personas aún desconocen los horarios de disponibilidad del Consultorio Médico para realizar sus chequeos médicos frecuentes.

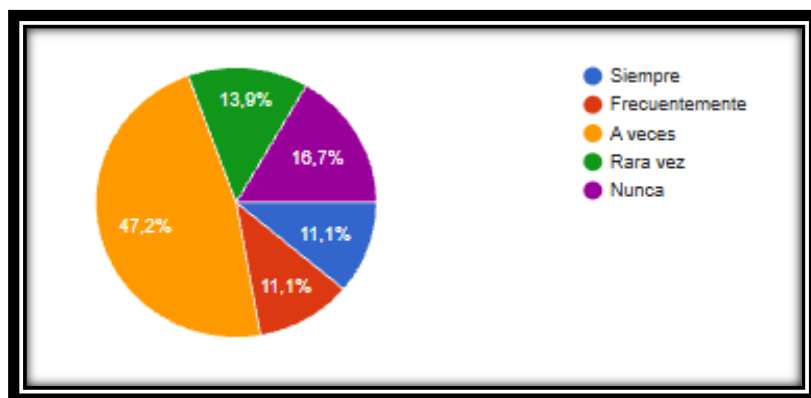
2. ¿Cómo califica el proceso actual de agendamiento de citas médicas en el consultorio?



**Figura 5.** Proceso de agendamiento actual

Como se puede evidenciar dentro del gráfico el 36.1%, persiste en un gran llamado por servicio manual ya que esto nos quiere decir que aún hay falta de implementación de un sistema para llegar a la eficiencia del consultorio.

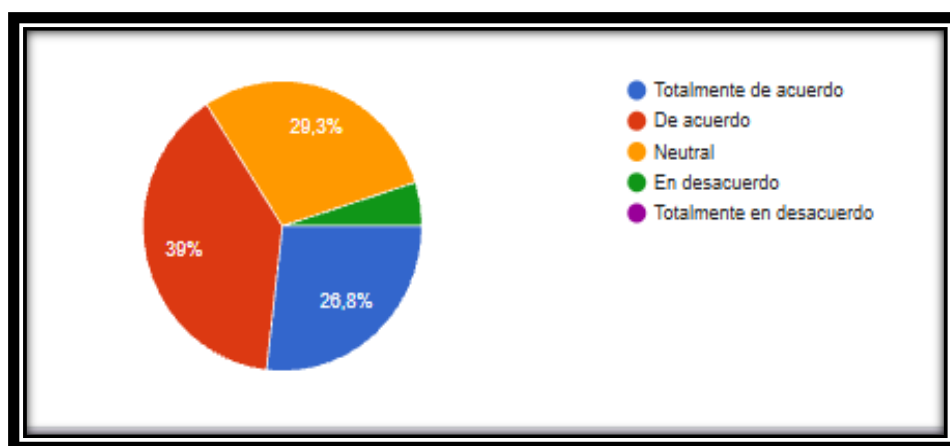
3. ¿Ha experimentado demoras o inconvenientes al solicitar una cita médica?



**Figura 6.** Retrasos de citas medicas

Como se puede evidenciar en el gráfico, demuestra el 47.2% en una gran demanda de fallos al momento de solicitar una cita médica, esto quiere decir que si se implementa el sistema de agendamiento de citas en línea sería un servicio más eficiente.

4. ¿Considera que el agendamiento manual genera confusión o errores en los horarios?

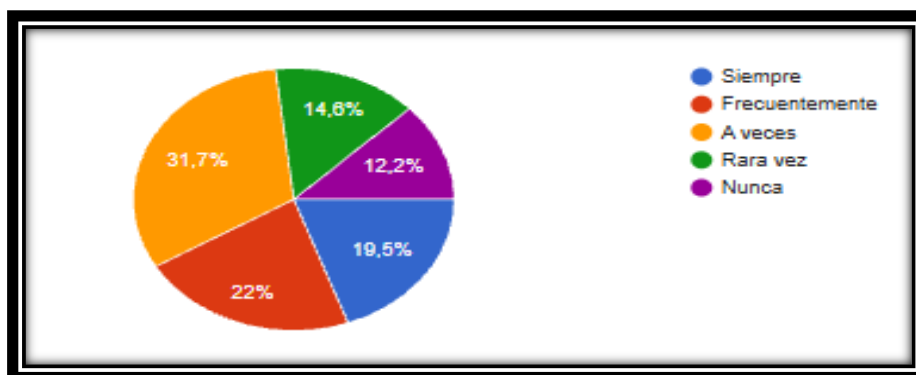


**Figura 7.** Agendamiento manual

Como se puede evidenciar en el gráfico, hay un gran desequilibrio en el agendamiento manual ya que el 39% asegura causa errores durante el proceso de agendamiento, esto

nos quiere decir que mientras se sigan realizando procesos manuales la mayoría de pacientes ya con el avance de tecnología desean cotizar su tiempo y minimizar tiempo de espera innecesarios.

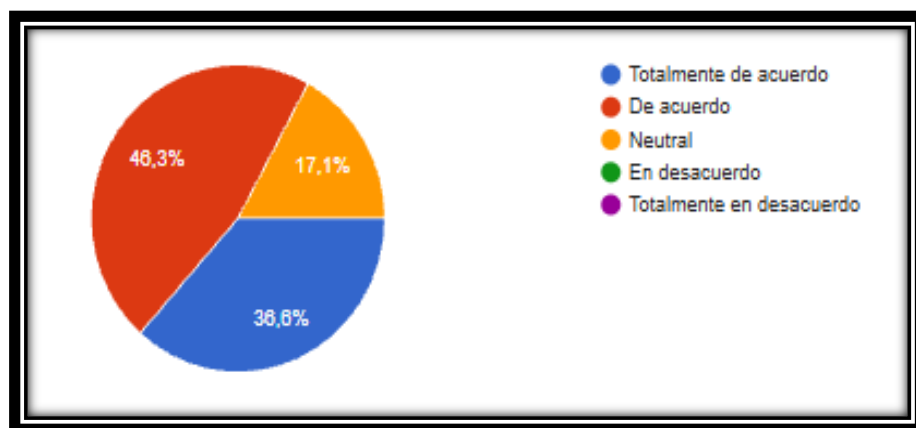
5. ¿Ha existido dificultad para acceder a la información médica del paciente cuando se necesita?



**Figura 8.** Dificultad al acceder a información del paciente

Como se puede evidenciar en el gráfico, hay una alta demanda de un 31,7% por obtener información de forma inmediata y de momento durante el proceso de verificación de pacientes, esto nos permite evidenciar que hay una gran inconsistencia en el proceso de datos de manera manual.

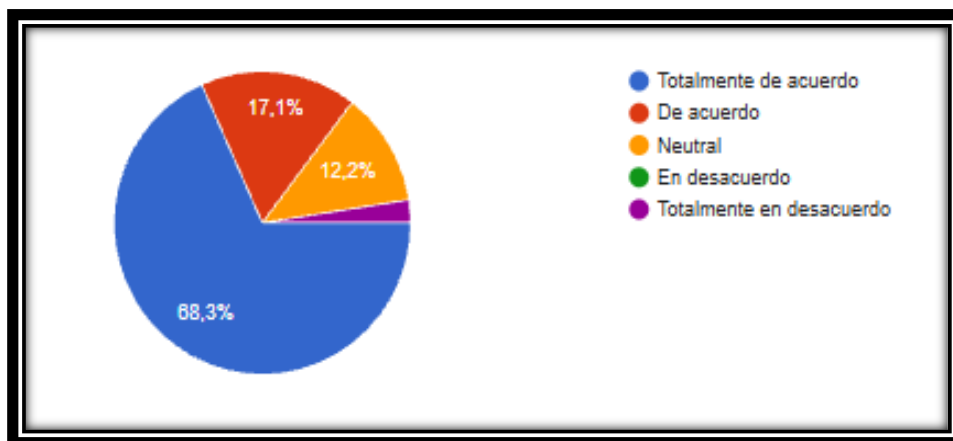
6. ¿Considera que el uso de historias clínicas en papel puede provocar pérdida o duplicación de información?



**Figura 9.** Historias clínicas y la pérdida de información

Como se puede evidenciar en el gráfico, hay un 48,3% de pérdida de información debido a un registro manual, esto nos quiere decir que si se sistematiza estos procesos se podrá tener mayor equilibrio de información de cada paciente.

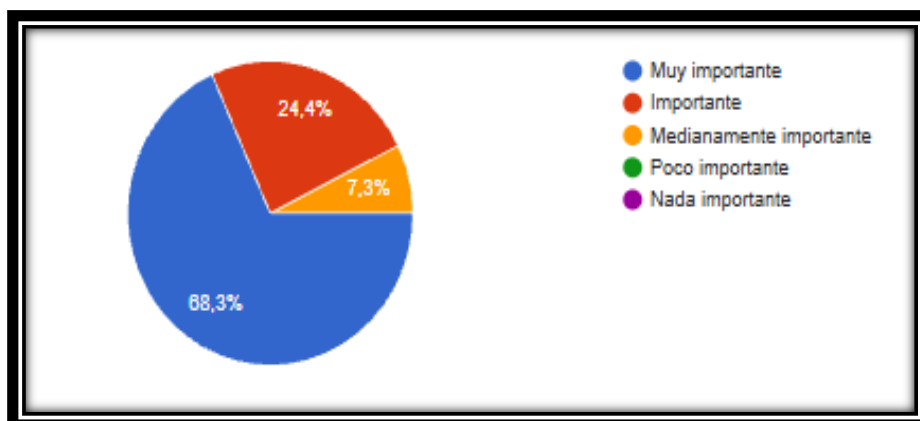
7. ¿Cree que un sistema web mejoraría la organización del consultorio médico?



**Figura 10.** Mejora con un sistema web

Como se puede evidenciar en el gráfico, hay una gran necesidad de un 88.3% que requiere mejorar procesos de organización del consultorio, esto no da entender que con el sistema web mejorara todo el proceso médico para cada paciente.

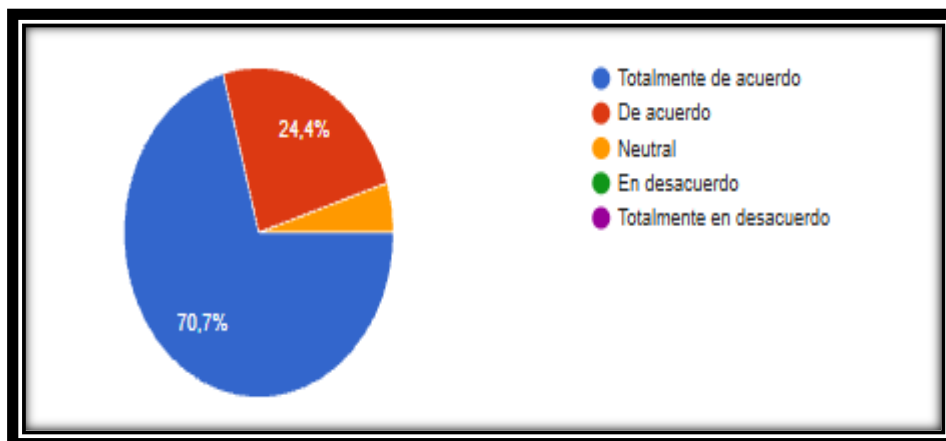
8. ¿Qué tan importante considera la digitalización de las historias clínicas?



**Figura 11.** Digitalización de historia clínicas

Como se puede evidenciar en la gráfica, se considera un 68.3% que este proceso de manera manual causa molestias para la doctora y esto nos a entender que el proceso siempre será mejor con la digitalización de estos procesos.

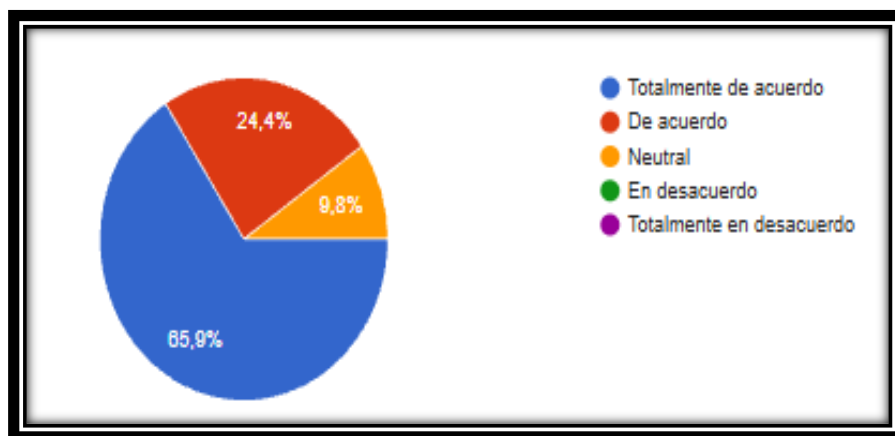
9. ¿Considera útil un chatbot que asista al usuario en el proceso de agendamiento de citas médicas?



**Figura 12.** Un chatbot para asistencia del usuario

Como se puede observar en el gráfico, hay un gran requerimiento de un 70,7% que se implemente un asistente virtual ya que asistiría al paciente en procesos ligeros, esta nos da a entender que la implementación es necesaria para el usuario para consultas breves.

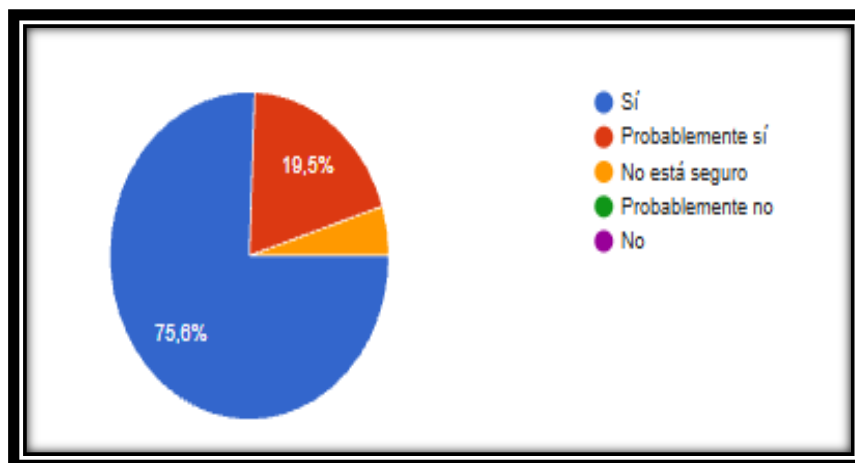
10. ¿Cree que un chatbot ayudaría a reducir el tiempo de atención y consultas repetitivas?



**Figura 13.** Un chatbot para reducir el tiempo de atención

Como se puede evidenciar en el gráfico el 65,9%, de la población requiere de la necesidad implementar, esto nos quiere decir que esta necesidad es un requerimiento que se debe implementar dentro del sistema para el consultorio.

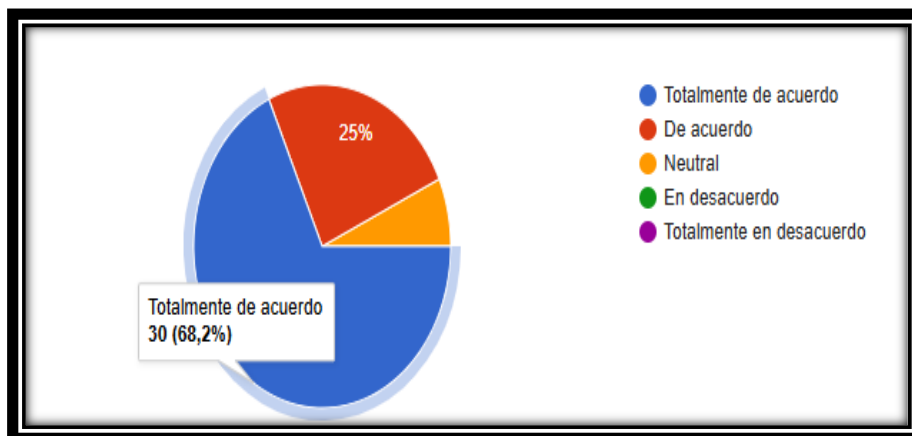
11. ¿Estaría dispuesto(a) a utilizar un sistema web para agendar citas médicas?



**Figura 14.** Usabilidad de un sistema web

Como se puede evidenciar en el gráfico el 75,6%, muestra una gran adaptación al cambio por medio de los usuarios frecuentes y nuevos del consultorio, esto nos quiere decir que el sistema es apto para adaptar a la usabilidad de los mismos.

12. ¿Considera que un sistema web con chatbot mejoraría la atención al paciente en el consultorio?



**Figura 15.** Un sistema web con chatbot

Como se puede observar en el gráfico el 68,2% totalmente de acuerdo de la población, la actualidad está adaptándose al cambio y a la mejora consecutiva, esto nos quiere decir que es un proceso óptimo para los usuarios del consultorio y mejoras de sí mismo.

## 5.2 Resultados de la entrevista

Para entender los resultados de la entrevista en la siguiente tabla 8, se realizaron algunas preguntas las cuales influyeron en la recolectar de información cualitativa para el desarrollo del sistema web a continuación, se presenta las siguientes preguntas.

**Tabla 8.** Preguntas para la doctora

<b>Preguntas</b>
¿Considera que el agendamiento manual genera confusión o errores en los horarios?
¿Ha existido dificultad para acceder a la información médica del paciente cuando se necesita?
¿Considera que el uso de historias clínicas en papel puede provocar pérdida o duplicación de información?
¿Cree que un sistema web mejoraría la organización del consultorio médico?
¿Qué tan importante considera la digitalización de las historias clínicas?
¿Cree que un chatbot ayudaría a reducir el tiempo de atención y consultas repetitivas?

Durante la entrevista realizada a la doctora, se obtuvo información relevante sobre los problemas existentes en el manejo del consultorio. La entrevista indico que el agendamiento manual de citas suele generar confusión en los horarios, ocasionando cruces de citas y retrasos en la atención a los pacientes.

Asimismo, manifestó que el uso de historias clínicas en formato físico dificulta el acceso rápido a la información médica, especialmente cuando y requiere consultar antecedentes de los pacientes de manera inmediata, lo que puede afectar la calidad del servicio. Sin embargo, debemos recordar que la precisión y la fiabilidad de los datos inevitablemente se enfrentan al riesgo de pérdida o duplicación, lo que los hace tan frágiles como los registros gestionados manualmente. Al aprovechar al máximo internet, no solo podemos mejorar significativamente los mecanismos de gestión clínica y optimizar eficazmente los tiempos de consulta, sino también simplificar considerablemente la gestión de los registros de exámenes. Solo mediante un análisis preciso y la comprensión de la información digital podemos garantizar mejor la precisión y la seguridad de las actualizaciones de datos.

### 5.3 Resultados de la implementación de la metodología XP

#### 5.3.1 Planteamiento de las historias de usuario

Durante el primer momento del proyecto, colaboramos directamente con la doctora del Consultorio Medessentia para recopilar los requisitos necesarios. El propósito de este proceso fue encontrar tanto las necesidades que se relacionan con el funcionamiento como las que no están relacionadas con el agendamiento de citas, la administración de historias clínicas y el cuidado a los pacientes. Para lograrlo, hicimos entrevistas semiestructuradas y observamos directamente cómo se hacían los procesos en el consultorio, lo que nos permitió identificar las principales dificultades y las posibles mejoras.

Con la información que recopilamos, creamos historias de usuario que sirvieron como base para planificar y desarrollar el sistema web, siguiendo la metodología XP (Extreme Programming). Estas historias de usuario nos ayudaron a entender bien las funcionalidades del sistema, indicando quién las necesita, qué se requiere y para qué sirven, lo que permitió que el equipo de desarrollo y la usuaria final se comunicaran de manera clara y efectiva.

Las historias de usuario que creamos consideraron tanto a la doctora del como a los pacientes que visitan la el consultorio médico. Para la doctora, nos centramos en funcionalidades importantes como el registro y la actualización de historiales médicos digitales, la visualización de la agenda diaria, la gestión de citas médicas y el acceso rápido a la información de los pacientes. En cuanto a los pacientes, podemos programar turnos por internet, ver los horarios disponibles y usar un chatbot para resolver preguntas frecuentes e información básica sobre el consultorio.

Utilizando instrumentos de gestión ágil, sistematizamos y documentamos estas historias de usuario, lo que nos permitió monitorear el avance del desarrollo y simplificar la distribución de tareas.

Lo siguiente es una presentación de las historias de usuario más relevantes.

**Tabla 9.** Historia de Usuario 1

<b>Historia de usuario No:</b>	HU001	<b>Criterios de Aceptación</b>
--------------------------------	-------	--------------------------------

<b>Yo como:</b>	Doctora	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema debe validar correctamente el usuario y contraseña.</li> <li>• Debe existir un mensaje de error si los datos son incorrectos.</li> <li>• El acceso debe redirigir al panel principal del sistema.</li> </ul>
<b>Quiero:</b>	Ingresar al sistema con usuario y contraseña	
<b>Para:</b>	Poder acceder a las funcionalidades administrativas del sistema de forma segura	
<b>Definición de Hecho (DoD):</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El login debe ser funcional y seguro.</li> <li>• El acceso se realiza en menos de 3 segundos.</li> </ul>	

**Tabla 10.** Historia de Usuario 2

<b>Historia de usuario No:</b>	HU002	<b>Criterios de Aceptación</b>
<b>Yo como:</b>	Doctora	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema debe pedir confirmación antes de eliminar.</li> <li>• El sistema debe mostrar un mensaje de éxito o error.</li> </ul>
<b>Quiero:</b>	Eliminar una historia clínica	
<b>Para:</b>	Corregir errores graves o eliminar datos inválidos	
<b>Definición de Hecho (DoD):</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La historia clínica es eliminada lógicamente</li> </ul>	

**Tabla 11.** Historia de Usuario 3

<b>Historia de usuario</b>	HU003	<b>Criterios de Aceptación</b>
----------------------------	-------	--------------------------------

<b>No:</b>		
<b>Yo como:</b>	Doctora	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solo permite modificar registros existentes.</li> </ul>
<b>Quiero:</b>	Modificar historia clínica	
<b>Para:</b>	Actualizar información médica	
<b>Definición de Hecho (DoD):</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambios guardados correctamente.</li> </ul>	

**Tabla 12.** Historia de Usuario 4

<b>Historia de usuario No:</b>	HU004	<b>Criterios de Aceptación</b>
<b>Yo como:</b>	Doctora	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema debe pedir confirmación antes de eliminar.</li> <li>• El sistema debe mostrar un mensaje de éxito o error.</li> </ul>
<b>Quiero:</b>	Eliminar una historia clínica	
<b>Para:</b>	Corregir errores graves o eliminar datos inválidos	
<b>Definición de Hecho (DoD):</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La historia clínica es eliminada lógicamente</li> </ul>	

**Tabla 13.** Historia de Usuario 5

<b>Historia de usuario No:</b>	HU005	<b>Criterios de Aceptación</b>
--------------------------------	-------	--------------------------------

<b>Yo como:</b>	Doctora	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema debe pedir confirmación antes de eliminar.</li> <li>• El sistema debe mostrar un mensaje de éxito o error.</li> </ul>
<b>Quiero:</b>	Visualizar el historial de citas de un paciente	
<b>Para:</b>	Tener contexto clínico completo antes de una atención	
<b>Definición de Hecho (DoD):</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe indicar estado de la cita (Atendida, Cancelada).</li> <li>• Debe permitir filtrar por rango de fechas.</li> </ul>	

**Tabla 14.** Historia de Usuario 6

<b>Historia de usuario No:</b>	HU006	<b>Criterios de Aceptación</b>
<b>Yo como:</b>	Doctora	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite seleccionar medicamentos y dosis.</li> <li>• El sistema debe permitir guardar la receta médica.</li> </ul>
<b>Quiero:</b>	Generar recetas médicas	
<b>Para:</b>	Agilizar la atención médica	
<b>Definición de Hecho (DoD):</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Receta almacenada correctamente.</li> </ul>	

**Tabla 15.** Historia de Usuario 7

<b>Historia de usuario No:</b>	HU007	<b>Criterios de Aceptación</b>
<b>Yo como:</b>	Doctora	

<b>Quiero:</b>	Registrar signos vitales del paciente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite ingresar peso, talla, presión y temperatura.</li> <li>• El sistema valida los campos obligatorios.</li> <li>• Los datos se asocian al paciente correcto.</li> </ul>
<b>Para:</b>	Mantener actualizada sus signos vitales	
<b>Definición de Hecho (DoD):</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los signos vitales quedan almacenados correctamente.</li> <li>• La información se refleja correctamente.</li> <li>• El paciente puede visualizar sus datos.</li> </ul>	

**Tabla 16.** Historia de Usuario 8

<b>Historia de usuario No:</b>	HU008	<b>Criterios de Aceptación</b>
<b>Yo como:</b>	Doctora	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite ingresar diagnóstico y días de reposo.</li> <li>• El sistema genera el certificado en formato digital.</li> <li>• Incluye datos del consultorio y del paciente.</li> </ul>
<b>Quiero:</b>	Generar certificados médicos	
<b>Para:</b>	Justificar reposos o condiciones de salud del paciente	
<b>Definición de Hecho (DoD):</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El certificado se genera correctamente.</li> <li>• Puede ser descargado o impreso.</li> <li>• El documento queda registrado en el sistema.</li> </ul>	

**Tabla 17.** Historia de Usuario 9

<b>Historia de usuario No:</b>	HU009	<b>Criterios de Aceptación</b>
<b>Yo como:</b>	Administrador	

<b>Quiero:</b>	Ingresar al sistema con usuario y contraseña	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema valida usuario y contraseña correctamente.</li> <li>• Si las credenciales son incorrectas, muestra un mensaje de error.</li> <li>• Al ingresar correctamente, se redirige al panel de secretaria.</li> </ul>
<b>Para:</b>	Acceder al panel de citas y pacientes	
<b>Definición de Hecho (DoD):</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El login es funcional y seguro.</li> <li>• La redirección ocurre en menos de 3 segundos.</li> <li>• Se valida el rol de secretaria correctamente.</li> </ul>	

**Tabla 18.** Historia de Usuario 10

<b>Historia de usuario No:</b>	HU00910	<b>Criterios de Aceptación</b>
<b>Yo como:</b>	Administrador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite cambiar roles dinámicamente.</li> <li>• El sistema actualiza permisos automáticamente.</li> <li>• Registra el cambio realizado.</li> </ul>
<b>Quiero:</b>	Cambiar el rol de un usuario (paciente, doctora, administrador)	
<b>Para:</b>	Ajustar permisos según necesidades del consultorio	
<b>Definición de Hecho (DoD):</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El rol se actualiza correctamente.</li> <li>• El usuario accede solo a las funciones permitidas.</li> <li>• El cambio queda auditado.</li> </ul>	

**Tabla 19.** Historia de Usuario 11

<b>Historia de usuario No:</b>	HU0011	<b>Criterios de Aceptación</b>
<b>Yo como:</b>	Administrador	

<b>Quiero:</b>	Ver las citas reservadas del consultorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema debe mostrar una lista de citas por fecha, hora y estado.</li> <li>• Se debe poder filtrar por fecha, doctor y estado.</li> <li>• Se deben diferenciar citas canceladas, atendidas o activas.</li> </ul>
<b>Para:</b>	Gestionar correctamente el cronograma del día o semana	
<b>Definición de Hecho (DoD):</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La visualización es clara y rápida.</li> <li>• Los filtros funcionan correctamente.</li> </ul>	

**Tabla 20.** Historia de Usuario 12

<b>Historia de usuario No:</b>	HU0012	<b>Criterios de Aceptación</b>
<b>Yo como:</b>	Administrador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema debe permitir seleccionar fecha, hora y paciente.</li> <li>• Debe mostrar la disponibilidad de la doctora.</li> <li>• El paciente debe recibir un mensaje de confirmación.</li> </ul>
<b>Quiero:</b>	Agendar citas médicas para los pacientes	
<b>Para:</b>	Organizar la agenda médica de manera eficiente	
<b>Definición de Hecho (DoD):</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La cita se almacena correctamente.</li> <li>• Se muestra la cita en la agenda del administrador.</li> </ul>	

**Tabla 21.** Historia de Usuario 13

<b>Historia de usuario No:</b>	HU0013	<b>Criterios de Aceptación</b>
<b>Yo como:</b>	Administrador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se actualiza automáticamente en el historial del paciente y del doctor.</li> </ul>
<b>Quiero:</b>	Modificar o posponer citas agendadas	

<b>Para:</b>	Adaptar los horarios según disponibilidad real	
<b>Definición de Hecho (DoD):</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La cita es modificada correctamente.</li> <li>• Se guarda un registro del cambio.</li> </ul>	

**Tabla 22.** Historia de Usuario 14

<b>Historia de usuario No:</b>	HU0014	<b>Criterios de Aceptación</b>
<b>Yo como:</b>	Administrador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema solicita confirmación antes de cancelar.</li> <li>• Se registra el motivo de la cancelación.</li> <li>• El estado de la cita cambia a "Cancelada".</li> </ul>
<b>Quiero:</b>	Cancelar citas previamente agendadas	
<b>Para:</b>	Liberar horarios y mantener actualizado el calendario del consultorio	
<b>Definición de Hecho (DoD):</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La cita cancelada no aparece como activa.</li> <li>• Se actualiza la disponibilidad del horario correspondiente.</li> </ul>	

**Tabla 23.** Historia de Usuario 15

<b>Historia de usuario No:</b>	HU0015	<b>Criterios de Aceptación</b>
<b>Yo como:</b>	Paciente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El chatbot debe responder sobre citas, horarios y datos generales.</li> </ul>
<b>Quiero:</b>	Consultar al chatbot para resolver dudas rápidas	

<b>Para:</b>	Obtener asistencia sin necesidad de llamar o ir presencialmente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe estar visible en la web siempre (botón flotante).</li> <li>• Si es necesario, el chat Bot tiene que brindar asistencia para programar una cita.</li> </ul>
<b>Definición de Hecho (DoD):</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El chatbot responde al menos un 80% de consultas frecuentes.</li> <li>• La interacción es fluida, sin errores.</li> <li>• El chatbot deriva casos complejos a la secretaria si es necesario.</li> </ul>	

**Tabla 24.** Historia de Usuario 16

<b>Historia de usuario No:</b>	HU0016	<b>Criterios de Aceptación</b>
<b>Yo como:</b>	Paciente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El chatbot muestra los horarios disponibles según la agenda del consultorio.</li> <li>• El paciente puede seleccionar fecha y hora.</li> <li>• El chatbot solicita datos básicos del paciente y pedirá registrarse.</li> <li>• El sistema confirma la cita agendada.</li> </ul>
<b>Quiero:</b>	Agendar una cita médica mediante el chatbot	
<b>Para:</b>	Facilitar el proceso de agendamiento sin acudir presencialmente	
<b>Definición de Hecho (DoD):</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La cita queda registrada en la base de datos.</li> <li>• El paciente recibe confirmación del agendamiento.</li> <li>• La cita es visible en el sistema para la doctora.</li> </ul>	

**Tabla 25.** Historia de Usuario 17

<b>Historia de usuario No:</b>	HU0017	<b>Criterios de Aceptación</b>
<b>Yo como:</b>	Paciente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema muestra signos vitales históricos.</li> </ul>

<b>Quiero:</b>	Visualizar mis signos vitales registrados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se presentan datos como peso, presión, temperatura y frecuencia cardíaca.</li> <li>• La información es solo visible para el paciente autenticado</li> </ul>
<b>Para:</b>	Llevar control de mi estado de salud	
<b>Definición de Hecho (DoD):</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los datos provienen de la historia clínica.</li> <li>• La información se muestra correctamente.</li> <li>• Se mantiene la confidencialidad del paciente.</li> </ul>	

### 5.3.2 Clasificación de historias de usuario mediante iteraciones

Para la planificación del desarrollo se realizó la clasificación de las historias de usuario mediante iteraciones en la tabla 26.

**Tabla 26.** Iteraciones

ID Historia	Nombre de Usuario	Rol	Iteración	Prioridad
HU001	Login Doctor	Doctora	Iteración 1	Alta
HU009	Login Administrador	Administrador	Iteración 1	Alta
HU0010	Cambiar Rol de Usuario	Administrador	Iteración 1	Alta
HU003	Modificar Historia Clínica	Doctora	Iteración 2	Alta
HU002	Eliminar Historia Clínica	Doctora	Iteración 2	Media
HU004	Eliminar Historia Clínica (Duplicada)	Doctora	Iteración 2	Media
HU007	Registrar Signos Vitales	Doctora	Iteración 2	Alta
HU005	Ver Historial de Citas	Doctora	Iteración 2	Media

<b>ID Historia</b>	<b>Nombre de Usuario</b>	<b>Rol</b>	<b>Iteración</b>	<b>Prioridad</b>
<b>HU006</b>	Generar Recetas Médicas	Doctora	Iteración 3	Media
<b>HU008</b>	Generar Certificados Médicos	Doctora	Iteración 3	Media
<b>HU0011</b>	Ver Citas Reservadas	Administrador	Iteración 3	Alta
<b>HU0012</b>	Agendar Citas Médicas	Administrador	Iteración 4	Alta
<b>HU0013</b>	Modificar o Posponer Citas	Administrador	Iteración 4	Media
<b>HU0014</b>	Cancelar Citas	Administrador	Iteración 4	Media
<b>HU0015</b>	Consultar Chatbot	Paciente	Iteración 5	Media
<b>HU0016</b>	Agendar Cita por Chatbot	Paciente	Iteración 5	Alta
<b>HU0017</b>	Visualizar Signos Vitales	Paciente	Iteración 5	Media

#### **5.4 Descripción de las herramientas de programación**

Para desarrollar el sistema web del Consultorio Medessentia, se emplearon diversas herramientas y tecnologías de programación que aseguraron un funcionamiento eficiente, seguro y escalable. La selección de estas herramientas se basó en los requerimientos del proyecto y su compatibilidad con la metodología XP.

El framework Django fue la base para el desarrollo del backend, gracias a su arquitectura Modelo–Vista–Template (MVT), que facilita la organización del código y el mantenimiento de la aplicación. Con Django, se implementaron funcionalidades como la gestión de usuarios, el agendamiento de citas, el manejo de historias clínicas y la integración con servicios externos a través de APIs.

Para gestionar la base de datos, se utilizó MariaDB, que permitió almacenar de manera estructurada la información sobre pacientes, citas médicas e historias clínicas. Esta base

de datos se unió a Django usando su sistema de ORM (Object-Relational Mapping), lo que permitió acceder y manejar los datos de manera segura y eficiente.

Además, se incorporó una API de Deepseek para obtener información extra y comprobar los datos, lo que mejoró la funcionalidad del sistema al usar servicios de fuera y hacer más eficientes algunos procesos automatizados dentro de la aplicación.

Para dar forma y diseñar las interfaces del sistema en el desarrollo del frontend, se emplearon HTML y CSS; estos fueron complementados con Bootstrap, un marco de trabajo que posibilitó la creación de interfaces responsivas y apropiadas para varios dispositivos, lo que resultó en una mejora de la experiencia del usuario.

Con el fin de incorporar dinamismo e interactividad al sistema, se usó también JavaScript, con la particularidad de que se aplicaron bibliotecas como SweetAlert para presentar mensajes y alertas adaptados a cada usuario, y Full Calendar para gestionar gráficamente y visualizar el calendario de las citas médicas.



**Figura 16.**Herramientas de desarrollo

#### **5.4.1 Adaptación de la Api Deepseek**

La API DeepSeek fue incorporada con el propósito de establecer un asistente virtual inteligente en la plataforma web de Medessentia, lo que posibilitó la atención de consultas médicas digitales de manera automatizada. Se empleó una arquitectura cliente-servidor para lograrlo, en la que el frontend transmite las solicitudes del usuario al backend. Este

último se ocupa de establecer una comunicación segura con la API DeepSeek y devolver las respuestas producidas.

El procedimiento de integración comenzó con el estudio de la documentación oficial de DeepSeek, en el que se detectaron las formas de conexión, el uso del formato JSON para intercambiar datos y la utilización de una clave de autenticación (API Key). Luego, en el backend se creó el código de conexión, garantizando la salvaguarda de las credenciales a través de variables de entorno.

Se creó un diagrama arquitectónico que ilustra el intercambio de información entre el usuario, la API DeepSeek y el sistema web como parte del procedimiento. Asimismo, se establecieron casos de uso concretos, como la programación de citas, las consultas sobre horarios y la adquisición de información acerca de los servicios médicos.

Por último, se hicieron pruebas de funcionamiento para confirmar la adecuada comunicación con la API y la producción de respuestas en tiempo real. Se documentaron los resultados a través de capturas del chatbot en funcionamiento. Gracias a esta integración, se optimizaron los tiempos de respuesta y se reforzó la atención digital de la clínica, lo que contribuyó a mejorar la experiencia del usuario.



**Figura 17.** Integración de la API

#### **5.4.2 Módulo de administración del historial clínico médico**

La pieza fundamental del sistema Medessentia es el módulo de gestión de la historia clínica, porque posibilita la creación, consulta, actualización y gestión del documento médico más importante de cada paciente. Su progreso se enfocó en digitalizar y acelerar

un procedimiento que tradicionalmente era manual, asegurando la integridad, la seguridad y el acceso inmediato a los datos clínicos.

Se desarrolló una interfaz, bajo el modelo CRUD (Crear, Leer, Actualizar y Borrar), accesible desde la función de doctor, para su puesta en práctica. La tabla de la vista principal del módulo (Figura X) muestra un listado paginado con todas las historias clínicas que se han registrado en el sistema. Cada registro incluye campos fundamentales para la identificación y el filtrado rápido, incluyendo el nombre del paciente, el número de cédula, la fecha en que se creó, la edad, el sexo, el tipo de seguro y una columna de acciones (ejemplo: HC-0001).

The image shows two parts of a web application interface. The top part is a form titled 'Historia Clínica - Nuevo Registro' with a sub-header '1. IDENTIFICACIÓN DEL PACIENTE'. It includes a search bar 'Buscar o Crear Paciente' with a 'Nuevo Paciente' button. Below are sections for 'Datos Generales' (Doctor Responsable: Alexandra Toapanta, N° Expediente: HC-004, Cédula) and 'Datos Personales' (Sexo Biológico, Identidad de Género, Estado Civil, Nivel de Instrucción). The bottom part is a table titled 'Historias Clínicas' with a '+ Nuevo' button and a search bar. The table has columns for Expediente, Paciente, Cédula, Teléfono, Fecha Creación, Edad, Sexo, Seguro, and Acciones. It lists three records: HC-20251228-0001 (lupita lopex), HC-003 (Jomara Madeley Quezada Benzavides), and HC-002 (Juan Chancusig).

Expediente	Paciente	Cédula	Teléfono	Fecha Creación	Edad	Sexo	Seguro	Acciones
HC-20251228-0001	lupita lopex	0503428634	0999278918	28/12/2025	27	FEMENINO	MSP	[Ver] [Editar] [Eliminar]
HC-003	Jomara Madeley Quezada Benzavides	1725085656	0979293519	20/01/2026	26	FEMENINO	NINGUNO	[Ver] [Editar] [Eliminar]
HC-002	Juan Chancusig	0502275779	0984609972	20/01/2026	34	MASCULINO	IESS	[Ver] [Editar] [Eliminar]

**Figura 18.** Historias Clínicas

### 5.4.3 Módulo de la gestión de horarios del doctor

El módulo de gestión de horarios del médico fue creado para gestionar efectivamente la disponibilidad médica en el sistema Medessentia. Para llevarla a cabo se empleó la

biblioteca FullCalendar, que posibilita observar los horarios registrados desde distintas perspectivas y destaca la vista de tablas para un control y organización más eficaces.

Con este módulo, el profesional de la salud tiene la posibilidad de registrar nuevos horarios de atención, indicando el día de la semana, las horas de inicio y finalización, así como el rango de fechas y la opción de recurrencia semanal. Los horarios que se ingresan aparecen en el calendario de manera automática, lo que permite identificarlos visualmente.

Además, el sistema posibilita la modificación y eliminación de los horarios actuales, lo que asegura una gestión flexible y actualizada de la disponibilidad del médico. En el calendario se muestran en tiempo real todas las operaciones efectuadas, garantizando la coherencia entre los datos que se visualizan y los que están registrados.

**Agregar Disponibilidad**

**Día de la semana \***  
 Sábado  
Seleccione el día de la semana para el horario

**Hora inicio \*** 06:30 Hora de inicio de atención

**Hora fin \*** 07:30 Hora de fin de atención

**Fecha inicio \*** 31/01/2026 Fecha de inicio del horario

**Fecha fin \*** 31/01/2026 Fecha de fin del horario

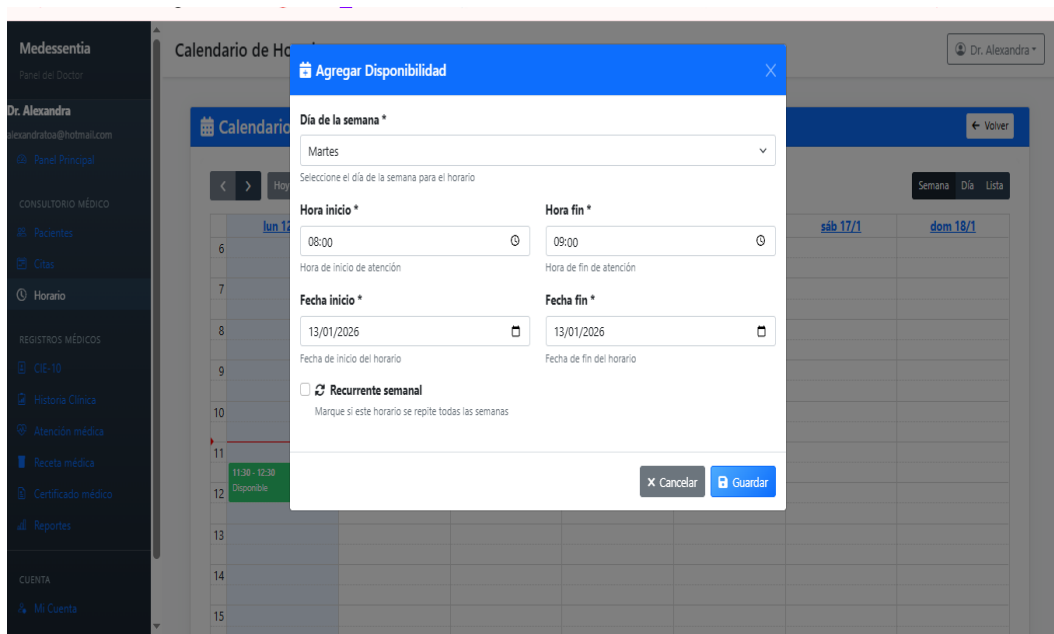
**Recurrente semanal**  
Marque si este horario se repite todas las semanas

**Calendario de Horarios**

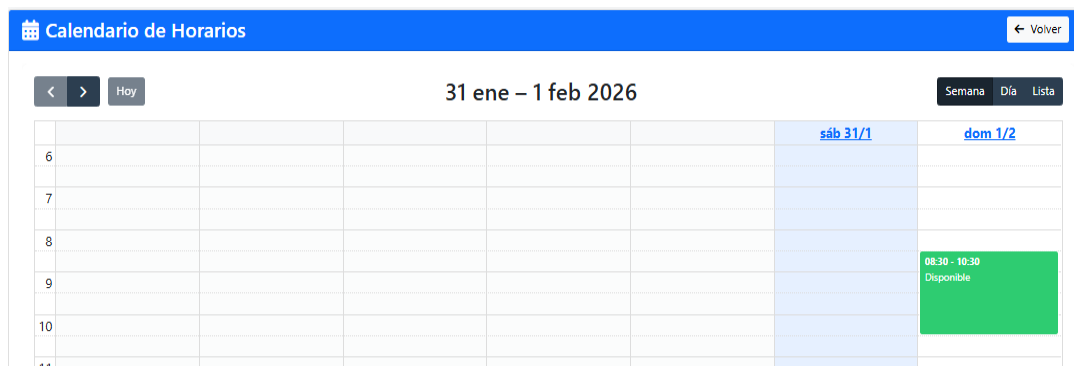
31 ene – 1 feb 2026

					sáb 31/1	dom 1/2
6						
7						

**Figura 19.** Gestión horarios del doctor



**Figura 20.** Registro de horarios del doctor



**Figura 21.** Registro horarios del doctor mediante un calendar

#### 5.4.4 Módulo de atención médica doctor

El módulo de atención médica del doctor posibilita la gestión, visualización y registro exhaustivo de las atenciones que se otorgan a los pacientes en el sistema Medessentia. En un principio, este módulo ofrece una vista en tabla que incluye la información de las atenciones médicas registradas. En ella se muestran datos importantes, como el número de expediente, la información del paciente, el tipo y motivo de consulta, así como la fecha y hora de atención y el diagnóstico. Además, se incluyen las acciones disponibles.

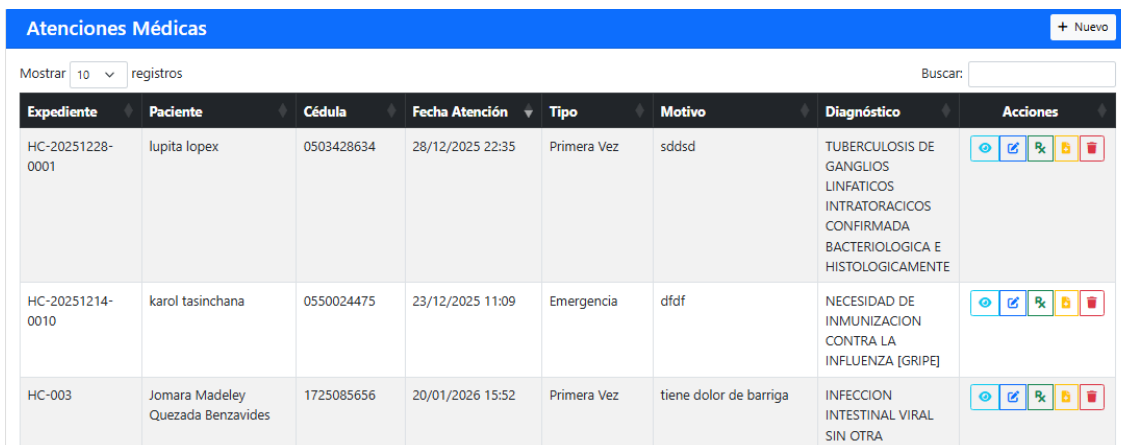
Desde este punto de vista, el médico tiene la posibilidad de registrar nuevas consultas médicas, ver todos los detalles, modificar la información, registrar recetas, emitir

certificados y borrar registros; todo lo cual asegura una gestión integral del proceso de atención.

Al seleccionar una atención médica, el sistema te muestra, los detalles de la misma, organizados en secciones bien definidas. En la sección general, los datos del expediente clínico, como la identificación del paciente, edad y sexo se muestran; el doctor y la fecha, el tipo de atención también. Luego, los signos vitales, como la presión, temperatura, ritmo respiratorio y cardíaco, la saturación, el peso, la talla, índice de masa, glucosa, y hemoglobina, son presentados.

Además, el módulo posibilita que se registre la razón de la consulta, la patología presente, el diagnóstico médico conforme a la clasificación CIE-10 y las observaciones clínicas pertinentes. Por último, se documenta la sección de plan y evolución, que abarca el pronóstico, el tratamiento no farmacológico, el tratamiento y la evolución del paciente.

Este módulo es un elemento esencial del sistema porque concentra la información clínica del paciente, simplifica el seguimiento médico y mejora los procesos de atención, lo que ayuda a una administración médica organizada, eficaz y segura.



Expediente	Paciente	Cédula	Fecha Atención	Tipo	Motivo	Diagnóstico	Acciones
HC-20251228-0001	lupita lopez	0503428634	28/12/2025 22:35	Primera Vez	sdasd	TUBERCULOSIS DE GANGLIOS LINFATICOS INTRATORACICOS CONFIRMADA BACTERIOLOGICA E HISTOLOGICAMENTE	
HC-20251214-0010	karol tasinchana	0550024475	23/12/2025 11:09	Emergencia	dfdf	NECESIDAD DE INMUNIZACION CONTRA LA INFLUENZA [GRIPE]	
HC-003	Jomara Madeley Quezada Benzavides	1725085656	20/01/2026 15:52	Primera Vez	tiene dolor de barriga	INFECCION INTESTINAL VIRAL SIN OTRA	

**Figura 22.** Atención médica

#### 5.4.5 Módulo para manejar las citas médicas del doctor

El módulo de gestión de citas médicas del doctor posibilita que el profesional sanitario gestione de forma eficaz las citas programadas dentro del sistema. Este módulo muestra los datos en forma de tabla, lo que permite ver de manera organizada la información sobre los pacientes, la fecha y hora de atención, el motivo por el cual consultan y el estado de cada cita.

El sistema incluye alternativas de filtrado por fecha (hoy, ayer, esta semana y todas), además de una herramienta para buscar por paciente o razón, lo cual facilita la búsqueda de registros específicos. Cada cita tiene un estado definido, como atendida, pendiente o cancelada, lo que facilita el control del flujo de atención médica

El médico también tiene la capacidad de administrar las citas activas, ya sea confirmándolas o cancelándolas según sea necesario. Las citas que han finalizado o se han cancelado tienen acciones limitadas, lo que asegura la integridad de los datos registrados. El sistema muestra de manera instantánea todas las acciones que se llevan a cabo, garantizando así una administración actualizada y fiable.

Este módulo ayuda a mejorar la organización del tiempo de los profesionales. Optimizar la planificación de la atención médica y robustecer la calidad del servicio que se ofrece a los pacientes.

Paciente	Fecha y Hora	Motivo	Estado	Acciones
Alexandra Toapanta	30/01/2026 13:30	—	Pendiente	[✓] [✗] [🗑️] [🔄]
adriana quishpe	16/01/2026 11:00	gripe	Atendida	Acciones bloqueadas
Rene Quisaguano	14/01/2026 18:30	Dolor de estomago [Cancelación]: fgfg	Cancelada	Acciones bloqueadas
Rene Quisaguano	14/01/2026 18:00	Dolor de estomago [Cancelación]: gh	Cancelada	Acciones bloqueadas

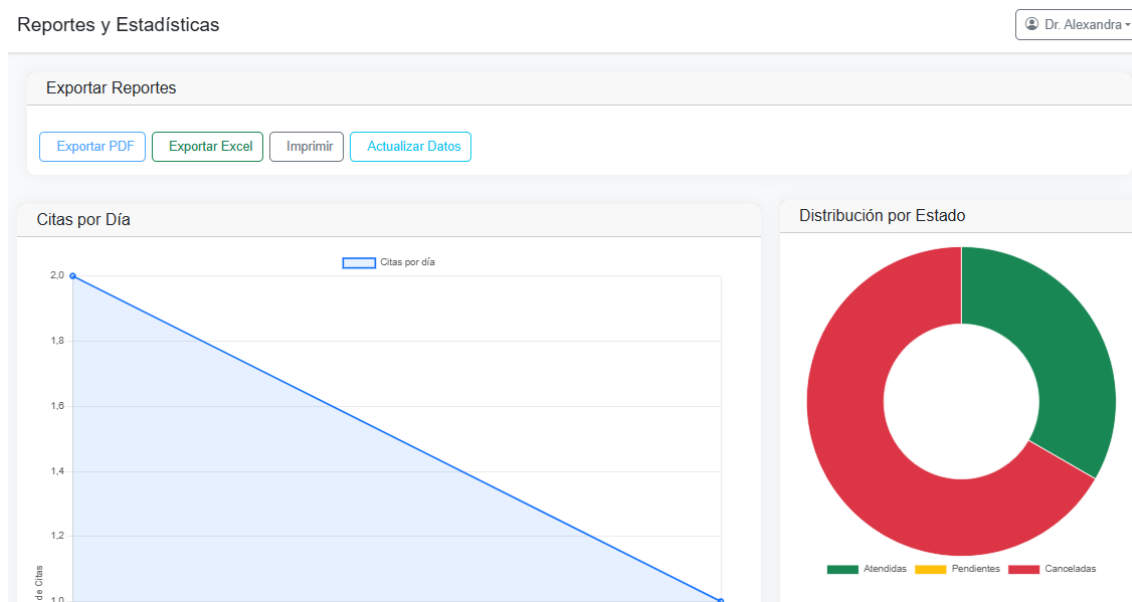
**Figura 23.** Gestión de citas

#### 5.4.6 Módulo para manejar reportes del doctor

La administración de informes del médico se creó para proporcionar datos estadísticos claros y organizados sobre la atención médica documentada en el sistema. Este módulo permite al médico ver datos pertinentes a sus citas a través de gráficos e indicadores, lo que simplifica el análisis del rendimiento y la toma de decisiones.

El sistema incluye filtros de búsqueda basados en el tipo de reportes y el periodo de tiempo, lo que permite crear informes a medida en función de las necesidades del usuario. El total de citas, las citas atendidas, las que están pendientes y las que se han cancelado son algunos de los indicadores presentados en forma resumida y comprensible.

El módulo proporciona la oportunidad de imprimir los resultados actualizados en tiempo real y de exportar los informes en formatos PDF y Excel. La información se presenta a través de gráficos de líneas y de distribución por estado, lo cual posibilita una interpretación visual rápida y eficaz. El módulo ayuda a supervisar y evaluar la gestión médica, mejorando el seguimiento de la atención proporcionada y reforzando la administración del consultorio.



**Figura 24.** Reportes

#### 5.4.7 Módulo de paciente y registro de signos vitales médicos

El módulo de pacientes está pensado, para que el medico puede ver cuántos pacientes están registrados en el sistema. Para facilitar la consulta, se muestra una tabla con una lista bien detallada que incluye la información importante de cada paciente. Adicionalmente, el módulo, también ofrece funciones, que permiten ver el perfil del paciente e ingresar sus signos vitales en cada registro, algo importante.

El sistema permite el registro de datos clínicos actualizados como parte de las acciones de signos vitales. Estos son esenciales para el médico, porque a partir de ellos es posible realizar otros procesos internos del sistema y supervisar correctamente la condición de salud del paciente. Asimismo, el módulo permite editar datos ingresados incorrectamente, eliminar registros y generar impresiones de los signos vitales cuando sea necesario.

Este módulo fue implementado con el objetivo de optimizar los procesos médicos y mejorar la experiencia de uso dentro de la navegación del doctor, contribuyendo a una gestión eficiente y ordenada de la información clínica del paciente.

Nombre	Usuario	Género	Cédula	Teléfono	Dirección	Registro	Acciones
adriana quishpe	Adriana	Femenino	0503428632	0999278919	aglomerados	19/09/2025 01:22	[User] [Heart] [Close]
Jomara Madeley Quezada Benzavides	paciente_20260120154843	—	1725085656	0979293519	—	20/01/2026 15:48	[User] [Heart] [Close]
Juan Chancusig	paciente_20260116102911	—	0502275779	0984609972	—	16/01/2026 10:29	[User] [Heart] [Close]
karol tasinchana	karol	Femenino	0550024475	0999595187	lasso	13/12/2025 17:12	[User] [Heart] [Close]
lupita lopex	lupita	Femenino	0503428634	0999278989	latacunga	03/11/2025 16:34	[User] [Heart] [Close]
mishel m lopes zamb	mishel	Femenino	0504044456	0999278910	latacunga	25/09/2025 20:17	[User] [Heart] [Close]
Rene Quisaguano	renequis	Masculino	1721895182	0998820095	Machachi	08/01/2026 17:07	[User] [Heart] [Close]

Figura 25. Pacientes

Historia clínica de adriana quishpe (Adriana)  
Cédula: 0503428632 - Tel: 0999278919

Buscar:

Filtrar por fecha, PA, FC, FR, Temp, SpO<sub>2</sub>, peso, glucosa, h

Filtro en vivo (solo afecta la vista actual)

Fecha	PAS	PAD	PAM	PA	Temp	FR	FC	SpO <sub>2</sub>	Peso	Talla	IMC	Glucosa	Hb	Acciones
16/01/2026 10:22	120	80	93,33	120/80	30,0	33	40	51	56,00	1,60	21,87	—	—	[Editar] [Eliminar]
09/01/2026 17:55	118	65	43,33	118/65	36,0	18	75	96	54,00	1,58	21,63	70,0	12,00	[Editar] [Eliminar]
19/11/2025 19:25	120	80	93,33	120/80	45,0	56	46	76	67,00	1,53	28,62	23,0	33,00	[Editar] [Eliminar]
26/09/2025 22:04	120	80	93,33	120/80	45,0	56	46	76	67,00	1,53	34,00	23,0	33,00	[Editar] [Eliminar]

Mostrando los signos vitales registrados para adriana quishpe.

Figura 26. Signos vitales

### 5.4.8 Módulo del panel administrador (secretaria)

El siguiente modulo presenta opciones preliminares solo para este rol específico.

Panel del Administrador Admin. Adale

**Usuarios**  
Gestión de cuentas

[Ver usuarios](#)

**Roles**  
Asignar/Modificar

[Gestionar roles](#)

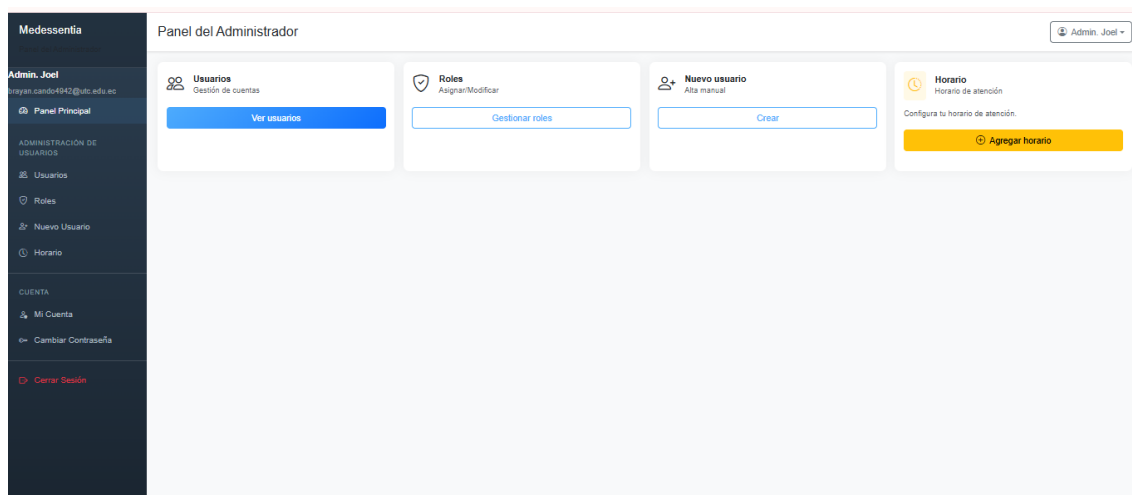
**Nuevo usuario**  
Alta manual

[Crear](#)

**Horario**  
Horario de atención

Configura tu horario de atención.

[+ Agregar horario](#)



**Figura 27.** Panel del administrador

#### 5.4.8.1 Módulo administrador registro de horarios para el doctor

Este módulo proporciona al administrador del sistema la capacidad de gestionar centralizadamente los horarios de atención de todos los profesionales médicos registrados en Medessentia. Su diseño responde a la necesidad de coordinar y supervisar la disponibilidad médica desde un rol con privilegios elevados, asegurando una correcta distribución de los recursos humanos para la programación de citas.

La interfaz principal del módulo, que está dividida en dos secciones claramente diferenciadas para simplificar la administración, se muestra en la Figura 28.

Panel de administración y listado (de arriba): Muestra una tabla que contiene todos los horarios almacenados en el sistema, incluyendo información importante como el ID único, el nombre del médico asignado y controles de paginación. Este listado proporciona al administrador una perspectiva general y le permite hacer búsquedas específicas.

Formulario de inscripción (inferior): Incluye el formulario estructurado para la creación de un horario nuevo. Los campos lógicos y obligatorios comprenden:

Médico: Selector para designar el horario a un profesional determinado.

Día de la semana: Selector para determinar el día de atención.

Hora de comienzo: Campo para determinar la hora de inicio del día laboral.

Fecha inicio: Selector de fecha para definir el inicio de vigencia del horario.

Recurrente semanal: Checkbox que, al activarse, programa la repetición automática del horario cada semana, optimizando la creación de horarios fijos.

La implementación técnica de este formulario utiliza peticiones asíncronas (AJAX) para la creación y envío de datos, lo que permite una experiencia de usuario fluida al no requerir recarga de página. Todas las validaciones (campos obligatorios, lógica de fechas, evitar cruces de horarios) se ejecutan tanto en el cliente como en el servidor para garantizar la integridad de la información.

Adicionalmente, y como se aprecia en la parte inferior de la figura, el módulo integra una vista de calendario interactivo (posiblemente implementado con una librería como FullCalendar). Esta vista proporciona una representación gráfica e intuitiva de todos los horarios asignados, permitiendo al administrador identificar de un vistazo la cobertura médica, los espacios disponibles y los posibles conflictos de programación.

**Gestión de Horarios** Calendario + Nuevo

Mostrar 10 registros Buscar:

ID	Doctor	Día	Inicio	Fin	Fecha inicio	Fecha fin	Acciones
55	Alexandra Toapanta	Domingo	08:30	10:30	2026-02-01	2026-02-01	

Mostrando 1 a 1 de 1 registros Anterior 1 Siguiente

---

**Horario - Nuevo Registro**

**Doctor \***  
 Seleccione un doctor  
 Seleccione un doctor  
 Alexandra Toapanta

Seleccione un día  
 Seleccione el día de la semana para el horario

**Hora de inicio \***  
 --:--  
 Hora de inicio de atención

**Hora de fin \***  
 --:--  
 Hora de fin de atención

**Fecha inicio \***  
 31/01/2026  
 Fecha de inicio del horario

**Fecha fin \***  
 31/01/2026  
 Fecha de fin del horario

**Recurrente semanal**  
 Marque si este horario se repite todas las semanas

Cancelar Guardar

**Figura 28.** Panel del administrador de horarios

### 5.4.8.2 Módulo administrador para registrar pacientes u doctores

Este módulo provee al administrador del sistema Medessentia de una herramienta centralizada y eficiente para el registro inicial de los dos actores principales de la plataforma: pacientes y doctores. Su desarrollo se justifica por la necesidad de contar con un punto de entrada único, controlado y ágil para dar de alta a nuevos usuarios en el sistema, especialmente durante su puesta en marcha o para la carga masiva inicial de datos, garantizando la homogeneidad y calidad de la información base.

A diferencia del registro público o de los formularios específicos dentro de otros módulos, esta interfaz administrativa (Figura 29) está diseñada para la productividad y el control. Permite al administrador seleccionar el tipo de usuario a registrar (Paciente o Doctor) desde un mismo punto, activando dinámicamente los campos del formulario correspondientes a cada perfil.

Registrar nuevo usuario Ver usuarios

---

Asignar rol Paciente automáticamente

**Figura 29.** Panel del administrador registrar pacientes

### 5.4.8.2 Módulo de administración de roles específicos

Este módulo ofrece al administrador del sistema Medessentia la capacidad esencial de manejar los roles y permisos de los usuarios que están registrados en la plataforma. Su objetivo es garantizar que, tras finalizar el registro inicial, se definan y asignen de manera exacta las identidades funcionales (Paciente o Doctor), para así asegurarse de que cada usuario tenga acceso solo a los recursos y operaciones que le corresponden según su perfil dentro del ecosistema clínico.

La interfaz de gestión de usuarios, que se observa en la Figura 29, permite al administrador examinar el inventario completo de las cuentas. El módulo ofrece la posibilidad de asignar o cambiar el rol principal de cada usuario. Un selector en línea o un formulario modal son los métodos más comunes para realizar esta acción, la cual muestra las dos opciones principales del sistema:

Rol de "Paciente": El acceso del usuario al módulo de Mi Historia Clínica, Citas y Resultados se verá limitado cuando se le asigne este rol. No podrá acceder a las funciones administrativas o médicas.

Rol "Doctor": Cuando se le asigna este papel, se le otorgan permisos para acceder al Panel de Pacientes, la Gestión de Historias Clínicas, el Calendario de Citas, la Gestión de Horarios y el Dashboard médico. Este rol conlleva la habilidad de crear y cambiar información clínica.

**Asignar roles** Política: 1 rol por usuario

El nuevo rol reemplaza al actual. Puedes dejar al usuario *Sin rol*.

Usuario

Rol actual  
 —

Nuevo rol  
 Sin rol  Administrador  Doctor  Paciente

---

	<b>karol tasinchana</b> @karol Paciente	<input type="button" value="Elegir"/>
	<b>lupita lopex</b> @lupita Paciente	<input type="button" value="Elegir"/>

**Figura 30.** Panel del administrador asignación de roles

#### 5.4.9 Módulo para programar citas con los pacientes

Este módulo es la interfaz directa entre el paciente y el sistema de programación de Medessentia. Su propósito es ofrecer una interfaz autónoma e intuitiva que permita a los

usuarios escoger a un profesional de la medicina y agendar una cita en función de su disponibilidad, lo cual simplifica el procedimiento de programación y disminuye la intermediación administrativa.

La secuencia lógica y controlada del flujo de trabajo, que se muestra en la Figura 30, es: Elección del profesional: El paciente debe escoger primeramente un médico de una lista que tiene a su disposición, en la que puede filtrar según la especialidad.

Comprobación de citas ya existentes: El sistema lleva a cabo una consulta en tiempo real a la base de datos cuando se accede a la vista de horarios del médico elegido. Si el paciente tiene una cita activa pendiente con ese profesional, muestra un aviso destacado (por ejemplo: "Ya tienes una cita para el 10 de enero de 2026 a las 08:00"). Esta validación evita que se produzcan conflictos y duplicaciones en la agenda.

Visualización de la disponibilidad: Si no hay una cita anterior, se muestra un calendario semanal que se puede usar de manera interactiva. Este calendario utiliza un sistema de codificación por colores para representar el estado de cada bloque horario:

Bloques Verdes: Horarios disponibles para agendamiento.

Bloques Grises: Horarios no laborales o fuera de la jornada del doctor.

Bloques Rojos: Horarios ya reservados (citas confirmadas de otros pacientes).

Selección y registro: El paciente puede hacer clic en un bloque verde (disponible). Esta acción activa un formulario modal (AJAX) para confirmar y registrar la cita, enviando los datos (ID del paciente, ID del doctor, fecha, hora) al servidor.





**Figura 31.** Agendamiento paciente

### 5.5 Versiones de las herramientas usadas

Para el desarrollo del sistema web Medessentia, se implementó un stack tecnológico actualizado y coherente que se detalla en la Tabla 27. La selección de estas herramientas se basó en criterios de robustez, seguridad, eficiencia y mantenibilidad, garantizando tanto un entorno de desarrollo productivo como una plataforma final estable para el manejo de datos clínicos sensibles.

En el ámbito del desarrollo y entorno de trabajo, se optó por Visual Studio Code como editor principal, valorando su ligereza, extensibilidad y soporte nativo para múltiples lenguajes y frameworks, lo que agilizó significativamente los ciclos de codificación, depuración y control de versiones.

**Tabla 27.** Herramientas usadas

NOMBRES	VERSIÓN
MariaDB	2.2.7
Visual Studio Code	1.2.1
Django	4.2.24
Bootstrap 5	5.3
Api	1.0.0

Nota: todas las herramientas con sus respectivas versiones, en producción y desarrollo

## 5.6 Despliegue

El API fue desplegada en un servidor privado virtual o VPS del proveedor Contabo con el sistema operativo Ubuntu 24.04.2 LTS el cual fue adquirido por cuenta propia con las siguientes características que se describen a continuación.

**Tabla 28.** Características del VPS

COMPONENTE	ESPECIFICACIÓN
Modelo	Cloud VPS 20
Procesador	AMD EPYC (6 núcleos asignados)
Memoria RAM	12GB DDR4
Almacenamiento	400 GB SSD
Servidor de Archivos	Linux (Compartida con las demás instancias)
Red	1 interfaz

### 5.6.1 Características del servidor

Para asegurar un desarrollo estructurado y contar con copias de seguridad del proyecto en la nube, se decidió emplear GitHub como almacenamiento en línea y Git para la gestión de versiones. La clonación del proyecto y de la API se realizó en el directorio `/root/`, esto para los archivos de Python, se trasladaron los documentos de estilo y otros similares a `/var/www/ venv/`. Además, se creó un entorno virtual para aislar las librerías y versiones de Django de las configuraciones globales del servidor.

**Tabla 29.** Herramientas usadas

COMANDO	DESCRIPCIÓN
git clone <a href="https://github.com/Adriana19-m/medtes.git">https://github.com/Adriana19-m/medtes.git</a>	Clonamos el repositorio del API
python3 create venv venv	Creamos el entorno virtual llamado “venv”
source ./venv/bin/activate	Activamos el entorno virtual
pip install -r requirements.txt	Instalamos las dependencias del proyecto especificadas en el archivo “requirements.txt”
pip install gunicorn	Instalamos el servidor gunicorn

### 5.7 Equipos de desarrollo

Los equipos destinados para la ejecución del proyecto permiten un flujo de trabajo colaborativo y estructurado. El desarrollo se lleva a cabo en dos equipos, detallados en las siguientes Tablas 29, 30, los cuales han sido configurados con las herramientas necesarias para el sistema web.

**Tabla 30.** Características del primer equipo de desarrollo

NOMBRE	DETALLE
Marca	HP
Sistema Operativo	Windows 10 /64 bits
Versión	22H2

NOMBRE	DETALLE
Procesador	Intel(R) Core(TM) i5-1035G1 <a href="#">CPU@1.00Ghz</a>
Memoria Ram	8GB
Almacenamiento	1TB

**Tabla 31.**Características del segundo equipo de desarrollo

NOMBRE	DETALLE
Marca	Lenovo
Sistema Operativo	Windows 10 /64 bits
Versión	22H2
Procesador	Intel(R) Core(TM) i7-7700HQ CPU @ 2.80GHz 2.80 GHz
Memoria Ram	16GB
Almacenamiento	238 GB

## 5.8 Estimación de costos

Se realizó un resumen de gastos directos e indirectos.

### 5.9.1 Gastos Directos

Se presenta en la siguiente tabla 31, los gastos dentro del proyecto

**Tabla 32.** Gastos Directos

<b>Recurso</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>V. Unitario (USD)</b>	<b>V. Total (USD)</b>
Laptops	2	Unidad	\$1.600	\$3.200
Internet	6	Meses	\$30,00	\$180,00
Capacitación	3	Semana	\$20,00	\$20,00
Dominio	1	Año	\$20.00	\$20.00
Hosting	1	Año	\$70.00	\$70.00
Servicios Básicos	6	Meses	\$42,00	\$252,00
Desarrolladores Front-end Back-end	1020	Horas	\$5.00	\$5.100
<b>TOTAL</b>				<b>\$10.132,00</b>

**Justificación de la fórmula de costos:**

Para estimar el costo de desarrollo del sistema web, se consideró una tarifa de \$5 por hora de trabajo, calculada a partir de un salario promedio mensual estimado de \$800 para un desarrollador junior, dividido para una jornada laboral promedio de 160 horas mensuales. Esta estimación permitió determinar el costo total del recurso humano destinado al desarrollo del sistema.

Para calcular el total del valor de estimación de las horas durante el desarrollo se aplicó la siguiente fórmula.

$$\text{USD/horas} = 800/160 = \$5$$

Por lo tanto:

$$1020 \text{ horas} \times 5 \text{ USD} = 5100 \text{ USD}$$

### 5.9.2 Gastos Indirectos

Se presenta en la siguiente tabla 31, los gastos dentro del proyecto.

**Tabla 33.** Gastos Indirectos

<b>Recurso</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>V. Unitario (USD)</b>	<b>V. Total (USD)</b>
Transporte	2	Meses (6)	\$20,00	\$120,00
Alimentación	2	Meses (6)	\$120,00	\$220,00
<b>TOTAL</b>				<b>\$340,00</b>

### 5.9.1 Estimación de costos

**Tabla 34.** Valores netos

<b>Gasto Total</b>	<b>V. Total (USD)</b>
Directos	<b>\$10.132,00</b>
Indirectos	<b>\$340,00</b>
Imprevistos	<b>\$1047</b>
<b>TOTAL, GASTOS</b>	<b>\$11,517.00</b>

## **6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **6.1 CONCLUSIONES**

El análisis de la literatura relacionada con la gestión clínica digital, los sistemas web, el agendamiento médico, los chatbots y las metodologías ágiles permitió establecer una base teórica sólida para comprender la importancia de la digitalización en los servicios de salud. Asimismo, el estudio de los procesos actuales del Consultorio Médico Medessentia evidenció limitaciones en el manejo manual de historias clínicas y en la organización de citas médicas, lo que justificó la necesidad de proponer una solución tecnológica que optimice estos procesos.

El diseño y desarrollo del sistema web utilizando el framework Django, la base de datos MariaDB y la integración de la API de DeepSeek permitió estructurar una solución tecnológica orientada a centralizar la información clínica y mejorar la gestión del agendamiento de citas. Esta arquitectura facilita la organización, almacenamiento y acceso seguro a las historias clínicas, contribuyendo a una administración más eficiente de la información dentro del consultorio.

La implementación del sistema web, junto con la realización de pruebas funcionales y la retroalimentación del usuario final, permitió verificar el cumplimiento de los requisitos definidos y el adecuado funcionamiento de los módulos desarrollados. Por otra parte, los resultados de las encuestas y entrevistas realizadas en la etapa de análisis evidenciaron la necesidad de mejorar el proceso de agendamiento de citas y la gestión de historias clínicas, lo que permitió orientar el desarrollo del sistema hacia una solución que contribuya a reducir tiempos de espera, automatizar consultas frecuentes mediante el chatbot y mejorar la experiencia del paciente en el Consultorio Médico Medessentia.

### **6.2 RECOMENDACIONES**

Mantener el sistema en un proceso continuo de actualización y mejora, realizando mantenimiento preventivo, actualizando versiones de Django, MariaDB y la API de DeepSeek, e incorporando nuevas funcionalidades según la retroalimentación del personal y los pacientes, para garantizar seguridad, rendimiento y vigencia tecnológica.

Implementar un plan permanente de capacitación y acompañamiento al personal médico y administrativo, orientado al uso correcto de los módulos de historias clínicas,

agendamiento de citas y chatbot, con el fin de minimizar errores de uso, incrementar el aprovechamiento de las funcionalidades y asegurar la apropiación de la herramienta.

Fortalecer las políticas de seguridad y protección de datos mediante copias de seguridad automáticas, cifrado de información sensible, gestión estricta de roles y accesos, así como protocolos para el manejo de incidentes, garantizando el cumplimiento de la normativa sobre datos de salud y la confianza de los pacientes en el sistema.

## 7. REFERENCIAS

- [1] L. F. H. Peñaloza y M. A. S. Vélez, «Responsabilidad médica administrativa, Manejo de datos personales relativos a la salud, Ecuador, 2023», *Religación*, vol. 8, n.º 38, pp. e2301102-e2301102, sep. 2023, doi: 10.46652/rgn.v8i38.1102.
- [2] «política\_nacional\_de\_transformación\_digital\_del\_sector\_salud\_14nov2024\_\_\_\_.pdf». Accedido: 15 de noviembre de 2025. [En línea]. Disponible en: [https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2025/07/política\\_nacional\\_de\\_transformación\\_digital\\_del\\_sector\\_salud\\_14nov2024\\_\\_\\_\\_.pdf](https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2025/07/política_nacional_de_transformación_digital_del_sector_salud_14nov2024____.pdf)
- [3] F. J. T. Arias, J. J. P. Baque, H. J. L. Piloso, y V. R. B. Quiroz, «Importancia de los chatbot en contribución a la salud en el año 2020 por la pandemia en Jipijapa», *UNESUM - Cienc. Rev. Científica Multidiscip.*, vol. 6, n.º 3, pp. 150-159, may 2022, doi: 10.47230/unesum-ciencias.v6.n3.2022.443.
- [4] J. R. Villacrés Paz, «Diseño e Implementación de un sistema web para automatizar el proceso de agendamiento de citas médicas y registro de historias clínicas para el Centro Médico de Especialidades —"ACOSMED"», bachelorThesis, 2022. Accedido: 18 de noviembre de 2025. [En línea]. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/23413>
- [5] W. H. Parrales Pilligua, «“DESARROLLO DE UN SISTEMA DE AGENDAMIENTO DE CITAS MEDICAS EN EL CENTRO DE SALUD DE AYAMPE CON TEGNOLOGIAS DE SOFTWARE LIBRE”», bachelorThesis, Jipijapa - Unesum, 2025. Accedido: 18 de noviembre de 2025. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/7864>
- [6] A. M. López Mejía, «Desarrollo de un chatbot para agendamiento de citas por servicios profesionales usando interfaces conversacionales.», bachelorThesis, Quito : EPN, 2023., 2023. Accedido: 18 de noviembre de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/24746>
- [7] K. S. D. Paucar, «FACULTAD DE POSGRADOS», *Univ. Las Américas UDLA*, 2023, Accedido: 18 de noviembre de 2025. [En línea]. Disponible en:

<https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/14990/1/UDLA-EC-TMTGT-2023-11.pdf>

- [8] R. B. Sullcaray, J. A. C. Quispe, y G. S. M. Vila, «Transformación Digital en Salud: Efectos de la Historia Clínica Web en la Gestión de Información y la Experiencia del Paciente: Digital Transformation in Health: Effects of the Web-Based Medical Record on Information Management and Patient Experience», *LATAM Rev. Latinoam. Cienc. Soc. Humanidades*, vol. 6, n.º 5, pp. 1451-1464, oct. 2025, doi: 10.56712/latam.v6i5.4682.
- [9] «Gestión clínica y sentido común», *Rev. Esp. Cardiol.*, vol. 55, n.º 12, pp. 1226-1229, dic. 2002.
- [10] C. Barbieri, L. Neri, S. Stuard, F. Mari, y J. D. Martín-Guerrero, «From electronic health records to clinical management systems: how the digital transformation can support healthcare services», *Clin. Kidney J.*, vol. 16, n.º 11, pp. 1878-1884, jul. 2023, doi: 10.1093/ckj/sfad168.
- [11] A. C. Arias, R. P. M. Chicaiza, Í. R. Arroba, C. del R. Lascano, A. P. Medina, y J. S. Quispe, «Sistematización teórica de salud digital», *Rev. Científica Multidiscip. SAPIENTIAE ISSN 2600-6030*, vol. 8, n.º 16, pp. 122-141, ene. 2025, doi: 10.56124/sapientiae.v8i16.008.
- [12] M. R. T. Moran, A. S. R. Gaona, A. G. M. Romero, y F. P. Mera, «Conocimiento de los sistemas de información y salud digital en estudiantes de la facultad de Ciencias médicas», *RECIMUNDO*, vol. 8, n.º 2, pp. 227-235, ago. 2024, doi: 10.26820/recimundo/8.(2).abril.2024.227-235.
- [13] M.-H. Alonso-Mosquera, J.-E. González-Vallés, y Á.-B. Muñoz-de-Luna, «Ventajas E Inconvenientes Del Uso De Dispositivos Electrónicos En El Aula: Percepción De Los Estudiantes De Grados En Comunicación», *Rev. Comun. SEECI*, n.º 41, pp. 136-154.
- [14] «Historias clínicas electrónicas y la importancia de cómo documentar». Accedido: 26 de noviembre de 2025. [En línea]. Disponible en: [https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/54805/OPSEIHIS21022\\_spa.pdf](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/54805/OPSEIHIS21022_spa.pdf)

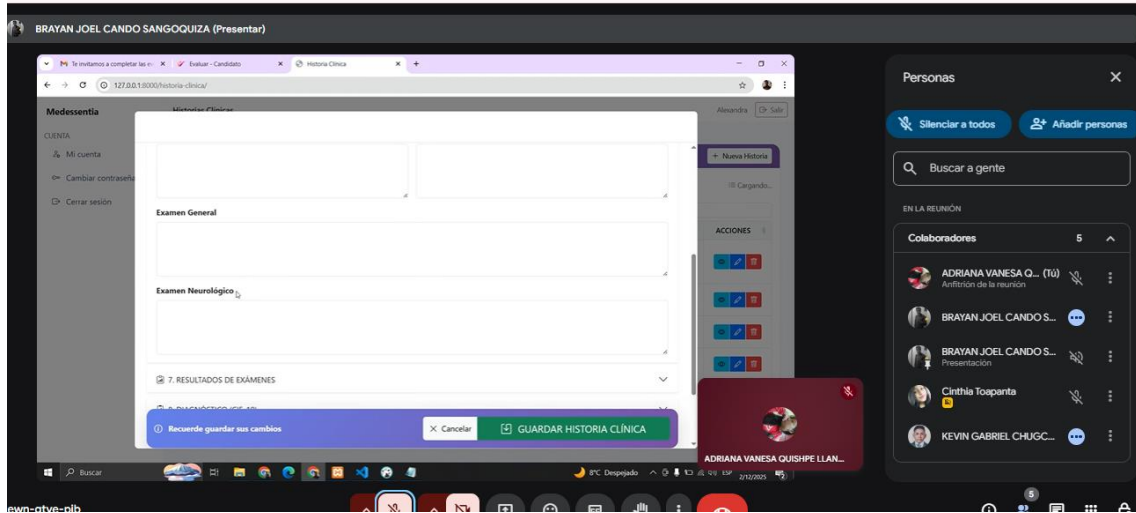
- [15] «Sistema web de gestión administrativa para PYMES utilizando la tecnología Mean Stack», *Rev. Científica Tecnológica UPSE RCTU*, vol. 11, n.º 2, pp. 57-67, dic. 2024, doi: 10.26423/rctu.v11i2.833.
- [16] A. de J. G. Martínez y J. M. H. Bravo, «Análisis y Diseño de un Sistema Web para la Gestión de Pedidos en una Institución de Educación Media Superior», *Cienc. Lat. Rev. Científica Multidiscip.*, vol. 8, n.º 1, pp. 7616-7631, mar. 2024, doi: 10.37811/cl\_rcm.v8i1.10090.
- [17] «Sistema web de gestión administrativa para PYMES utilizando la tecnología Mean Stack», *Rev. Científica Tecnológica UPSE RCTU*, vol. 11, n.º 2, pp. 57-67, dic. 2024, doi: 10.26423/rctu.v11i2.833.
- [18] J. P. T. Sangucho, J. L. O. Carrasco, J. P. G. Rodríguez, D. S. B. Granja, y S. J. Moya, «Análisis de Frameworks Frontend para Aplicar UX/IU en el Desarrollo Web: Una Revisión Sistemática», *Cienc. Lat. Rev. Científica Multidiscip.*, vol. 8, n.º 3, pp. 841-862, jun. 2024, doi: 10.37811/cl\_rcm.v8i3.11290.
- [19] M. G. Saltos-Sánchez y M. A. Quimiz-Moreira, «Impacto del nivel de satisfacción del agendamiento de citas médicas online», *MQRInvestigar*, vol. 7, n.º 3, pp. 4134-4151, sep. 2023, doi: 10.56048/MQR20225.7.3.2023.4134-4151.
- [20] D. Cando y L. Romero, «Tipos de agendamiento de citas médicas y su función en la calidad de atención al usuario en el nivel de atención: Revisión de literatura Types of medical appointment scheduling and their role in user care quality at the care level: A literature review», *Esprint Investig.*, vol. 4, pp. 235-247, ago. 2025, doi: 10.61347/ei.v4i2.158.
- [21] V. E. B. Paguay, A. L. Q. Iñiguez, y E. D. C. Castro, «El impacto de la Automatización en la Gestión de citas en el Entorno Universitario: Un Enfoque Proyectivo hacia la Sostenibilidad y Expansión de Servicios», *Cienc. Lat. Rev. Científica Multidiscip.*, vol. 8, n.º 6, pp. 5224-5244, 2024, doi: 10.37811/cl\_rcm.v8i6.15243.
- [22] P. Gómez y J. Rivera, «Un problema social: tiempos de espera en la consulta externa del Hospital Carlos Andrade Marín», *Estud. Gest. Rev. Int. Adm.*, n.º 5, pp. 121-146, mar. 2019, doi: 10.32719/25506641.2019.5.5.

- [23] P. J. P. Bravo y M. C. Q. Arias, «Asistentes virtuales con inteligencia artificial como apoyo para las unidades de emergencia en centros de salud», *Cienc. Lat. Rev. Científica Multidiscip.*, vol. 9, n.º 6, pp. 857-867, dic. 2025, doi: 10.37811/cl\_rcm.v9i6.20928.
- [24] I. da S. D.-P. e S. A. de Moura, «Chatbots de IA y simulación de diálogo: ¿Qué dice la teoría bajtiniana? | SciELO en Perspectiva». Accedido: 2 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://blog.scielo.org/es/2025/04/30/chatbots-de-ia-y-simulacion-de-dialogo-que-dice-la-teoria-bajtiniana/>
- [25] «Tipos de chatbots | IBM». Accedido: 2 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://www.ibm.com/es-es/think/topics/chatbot-types>
- [26] Asana, «¿Qué es la programación extrema (XP)? [2025]», Asana. Accedido: 2 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://asana.com/es/resources/extreme-programming-xp>
- [27] «XP Values, Principles & Practices: Complete Overview (2026) – Nextra». Accedido: 2 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://teachingagile.com/extreme-programming-xp/overview>
- [28] M. C. Ávila y D. M. Díaz, «Herramientas tecnológicas en educación: Revisión sistemática», *Horiz. Rev. Investig. En Cienc. Educ.*, vol. 9, n.º 36, pp. 548-560, ene. 2025, doi: 10.33996/revistahorizontes.v9i36.937.
- [29] R. Caldera Vergara, «Estudio del framework de desarrollo web Django», 2017, Accedido: 3 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://ebuah.uah.es/dspace/handle/10017/32018>
- [30] A. P. Garrido, Y. B. López, y G. G. Constante, «Rendimiento de MariaDB y PostgreSQL», *Rev. Científica Tecnológica UPSE*, vol. 7, n.º 2, pp. 09-16, dic. 2020, doi: 10.26423/rctu.v7i2.538.
- [31] D. D. Comunicaciones, «DeepSeek: Investigadores Descubren Base De Datos Con Información Sensible | CronUp Ciberseguridad». Accedido: 3 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://www.cronup.com/deepseek-investigadores-descubren-base-de-datos-con-informacion-sensible/>

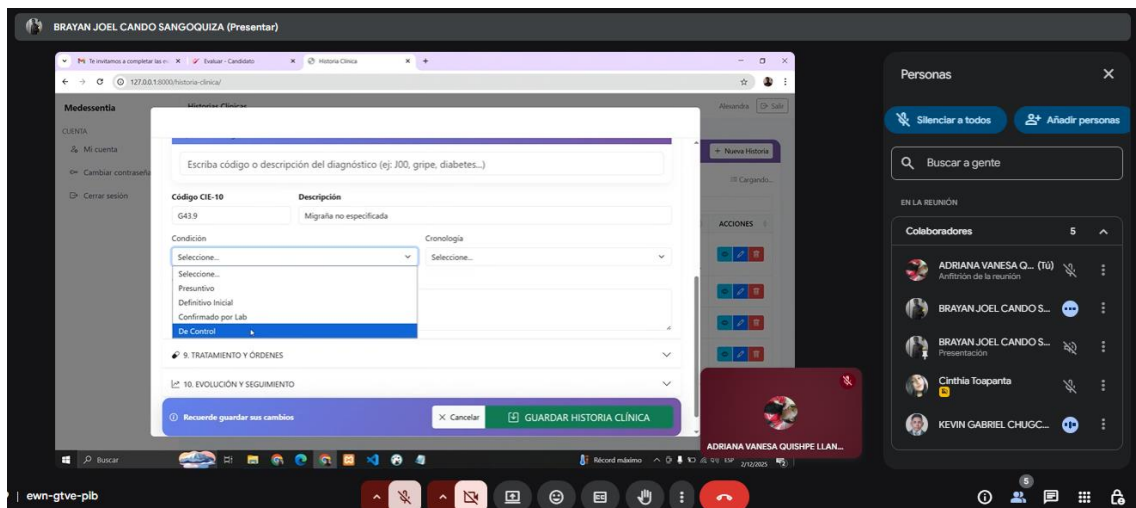
- [32] N. Hassan, «Las Principales Características de DeepSeek Mejora Tu Proceso de Investigación y Aprendizaje», Gyaniss Executive Education. Accedido: 3 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://www.gyaniss.com/post/las-principales-características-de-deepseek-mejora-tu-proceso-de-investigación-y-aprendizaje>
- [33] «Bootstrap 5 Get Started». Accedido: 14 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: [https://www.w3schools.com/bootstrap5/bootstrap\\_get\\_started.php](https://www.w3schools.com/bootstrap5/bootstrap_get_started.php)

## 8. ANEXOS

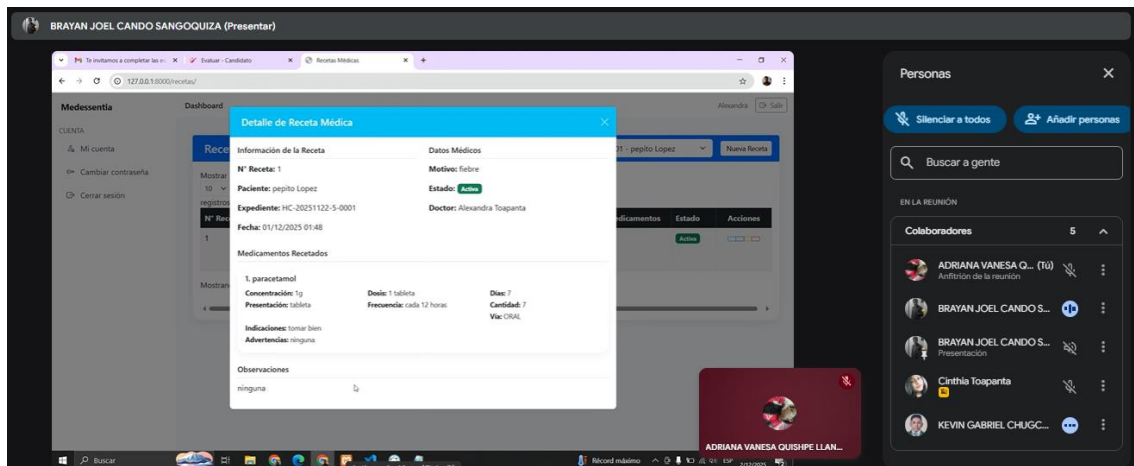
En este apartado se presentan las evidencias fotográficas de las reuniones de coordinación sostenidas con la doctora, donde se revisaron requerimientos, avances del sistema y validación de las historias de usuario, las cuales respaldan el proceso de levantamiento y análisis de información realizado durante el proyecto.



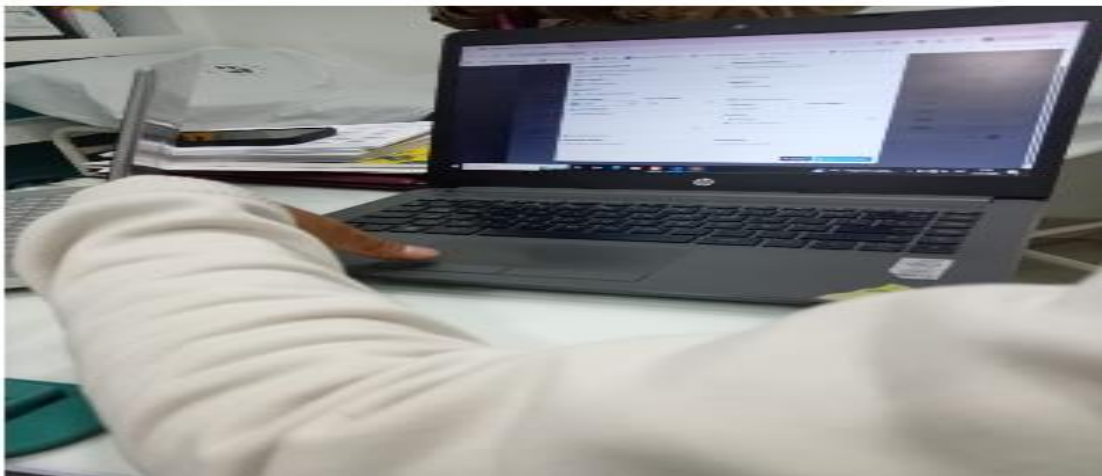
*Anexo: Reuniones preliminares para mostrar avances*



*Anexo: Reuniones preliminares para mostrar avances*



*Anexo : Reuniones preliminar para mostrar avances finales*



*Anexo : muestra de funcionamiento del sistema*



*Anexo : muestra de funcionamiento del sistema*

## Encuesta para la Evaluación de un Sistema Web con Chatbot en el Consultorio Médico Medessentia

Estimado/a participante:

La presente encuesta tiene como objetivo recopilar información para una investigación académica sobre la mejora del agendamiento de citas médicas y la administración de historias clínicas mediante un sistema web con chatbot en el Consultorio Médico Medessentia.

Su participación es **voluntaria** y la información proporcionada será tratada de manera **confidencial y anónima**, siendo utilizada únicamente con fines académicos.

**Agradecemos su colaboración y el tiempo dedicado a responder este cuestionario.**

\* Indica que la pregunta es obligatoria

Correo \*

Tu dirección de correo electrónico \_\_\_\_\_

1. ¿Con qué frecuencia acude al Consultorio Médico Medessentia? \*

- Muy frecuentemente
- Frecuentemente

—

1. ¿Con qué frecuencia acude al Consultorio Médico Medessentia? \*

- Muy frecuentemente
- Frecuentemente
- Ocasionalmente
- Rara vez

2. ¿Cómo califica el proceso actual de agendamiento de citas médicas en el consultorio? \*

- Muy eficiente
- Eficiente
- Regular
- Poco eficiente
- Nada eficiente

3. ¿Ha experimentado demoras o inconvenientes al solicitar una cita médica? \*

- Siempre
- Frecuentemente
- A veces

4. ¿Considera que el agendamiento manual genera confusión o errores en los horarios? \*

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Neutral
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

*Anexo : Encuesta*

### CERTIFICACIÓN DE INFORME DE SIMILITUD

En mi calidad de tutor de la Propuesta Tecnológica con el tema: “**DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA LA ADMINISTRACIÓN DE HISTORIAS CLÍNICAS Y AGENDAMIENTO DE CITAS ASISTIDO POR UN CHATBOT EN EL CONSULTORIO MEDESSENTIA DE SAQUISILI**”, de Cando Sangoquiza Brayan Joel y Adriana Vanesa Quishpe Llano, de la carrera de Sistemas de Información, remito la captura de pantalla del reporte del sistema de reconocimiento de texto Turnitin, con un porcentaje de coincidencias del 5%; y, expreso una vez más, mi conformidad en cuanto a la dirección del trabajo de titulación.



turnitin Página 2 de 75 - Descripción general de integridad Identificador de la entrega: trn:oid::1:3489020926

#### 5% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para el...

**Filtrado desde el informe**

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 12 palabras)

**Fuentes principales**

5%	🌐 Fuentes de Internet
0%	📄 Publicaciones
1%	👤 Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes.

Latacunga, marzo del 2026



Ing. MSc. Quisaguano Collaguazo Luis René  
C.C.: 1721895181  
**TUTOR**

## Manual de Usuario - Sistema Web Consultorio Medessentia

### 1. Acceso al Sistema

Para ingresar, abra su navegador y diríjase a la dirección proporcionada por el administrador. En la pantalla de inicio, ingrese su **usuario** y **contraseña** asignados. Luego haga clic en **“Iniciar sesión”**.

### 2. Rol Paciente

#### 2.1 Agendar una Cita Médica

En el menú principal, seleccione **“Agendar Cita”**.

Elija un **médico** de la lista (puede filtrar por especialidad).

El sistema verificará si ya tiene una cita pendiente con ese médico; si no es así, se mostrará un calendario semanal.

**Verde:** horarios disponibles.

**Rojo:** horarios ya ocupados.

**Gris:** horarios no laborales.

Haga clic en un bloque verde, confirme los datos en la ventana emergente y presione **“Confirmar cita”**.

Recibirá una notificación de éxito y podrá ver su cita en la sección **“Mis Citas”**.

#### 2.2 Consultar Historial Clínico

- En el menú, elija **“Mi Historia Clínica”**. Podrá visualizar un resumen de sus atenciones, diagnósticos y tratamientos previos.

### 3. Rol Doctor

#### 3.1 Gestión de Citas

Acceda al módulo **“Citas”** desde el panel.

Use los filtros (hoy, semana, por paciente) para encontrar citas específicas.

Para cada cita puede:

**Confirmar** o **cancelar** (si está pendiente).

Las citas atendidas o canceladas tienen acciones limitadas para mantener la integridad de los datos.

#### 3.2 Gestión de Horarios

En el módulo **“Horarios”** visualice su disponibilidad en un calendario.

Para agregar un nuevo horario, haga clic en “**Registrar horario**”.

Complete: día de la semana, hora de inicio y fin, rango de fechas y si es recurrente semanal.

Guarde y el horario aparecerá automáticamente en el calendario.

Puede editar o eliminar horarios existentes según sea necesario.

### 3.3 Historias Clínicas

En “**Historias Clínicas**” verá un listado paginado de todos los pacientes.

Use la barra de búsqueda por nombre o cédula para localizar un paciente.

Haga clic en “**Ver**” para acceder a la historia completa, donde encontrará:

Datos generales, signos vitales, motivo de consulta, diagnóstico CIE-10, tratamiento y evolución.

Puede **editar** o **agregar** nuevas atenciones médicas.

### 3.4 Atención Médica

Desde el listado de citas, seleccione una cita pendiente y haga clic en “**Atender**”.

Complete los formularios por secciones: signos vitales, motivo, diagnóstico, plan y evolución.

Guarde los cambios; la cita pasará a estado “Atendida” y quedará registrada en la historia clínica.

### 3.5 Pacientes y Signos Vitales

En el módulo “**Pacientes**” visualice todos los pacientes registrados.

Para cada paciente puede:

Ver su perfil.

Ingresar **signos vitales** (presión, temperatura, peso, talla, etc.) en una nueva atención.

Editar o eliminar registros de signos vitales si es necesario.

Imprimir un reporte de signos vitales.

### 3.6 Reportes

En “**Reportes**” seleccione filtros por tipo de reporte y período.

Visualice indicadores: total de citas, atendidas, pendientes, canceladas.

Los datos se muestran en gráficos de líneas y distribución por estado.

Puede **exportar** los informes a PDF o Excel, o **imprimirlos** directamente.

#### **4. Rol Administrador / secretaria**

##### **4.1 Gestión de Horarios de Doctores**

En el panel administrador, acceda a **“Horarios”**.

Verá dos secciones:

**Listado de horarios:** tabla con todos los horarios registrados, con paginación y búsqueda.

**Formulario de registro:** seleccione el médico, día, hora de inicio y fin, fecha de inicio y si es recurrente semanal.

Al guardar, el horario se refleja en el calendario interactivo de la misma pantalla.

Puede editar o eliminar horarios desde el listado.

##### **4.2 Registro de Usuarios (Pacientes y Doctores)**

En el módulo **“Registrar usuario”** seleccione el tipo: **Paciente** o **Doctor**.

Complete los datos personales y de contacto requeridos.

Guarde; el sistema creará el usuario con el rol correspondiente.

##### **4.3 Asignación de Roles**

En **“Usuarios”** visualice todos los registrados.

Junto a cada usuario, use el selector para asignar o cambiar su rol: **Paciente** o **Doctor**.

Los cambios de permisos se aplican inmediatamente.