



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E**  
**INDUSTRIAL**  
**CARRERA DE SOFTWARE**

**Tema:**

---

**SISTEMA DE GESTIÓN DE HISTORIAS CLÍNICAS Y TELEMEDICINA**  
**ORIENTADO AL DEPARTAMENTO MÉDICO GAD MUNICIPALIDAD**  
**DE AMBATO**

---

Trabajo de titulación modalidad Proyecto de Investigación, presentado previo a la  
obtención del Título de Ingeniero de Software

**ÁREA:** Software

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:** Desarrollo de Software

**AUTOR:** Ludwing José Barriga Sánchez

**TUTOR:** Ing. Santiago David Jara Moya Mg.

Ambato – Ecuador

agosto – 2023

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En calidad de tutor del trabajo de titulación con el tema: SISTEMA DE GESTIÓN DE HISTORIAS CLÍNICAS Y TELEMEDICINA ORIENTADO AL DEPARTAMENTO MÉDICO GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO, desarrollado bajo la modalidad Proyecto de Investigación por el señor Ludwing José Barriga Sánchez, estudiante de la Carrera de Ingeniería de Software, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, me permito indicar que el estudiante ha sido tutorado durante todo el desarrollo del trabajo hasta su conclusión, de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 17 del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato y el numeral 6.3 del instructivo del reglamento referido.

Ambato, agosto 2023.

-----  
Ing. Santiago David Jara Moya, Mg.  
TUTOR

## AUTORÍA

El presente trabajo de titulación titulado: SISTEMA DE GESTIÓN DE HISTORIAS CLÍNICAS Y TELEMEDICINA ORIENTADO AL DEPARTAMENTO MÉDICO GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO, es absolutamente original, auténtico y personal y ha observado los preceptos establecidos en la Disposición General Quinta del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato. En tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, agosto 2023.



-----  
Ludwing José Barriga Sánchez

C.C. 1804320883

AUTOR

## DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato para que reproduzca total o parcialmente este trabajo de titulación dentro de las regulaciones legales e institucionales correspondientes. Además, cedo todos mis derechos de autor a favor de la institución con el propósito de su difusión pública, por lo tanto, autorizo su publicación en el repositorio virtual institucional como un documento disponible para la lectura y uso con fines académicos e investigativos de acuerdo con la Disposición General Cuarta del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, agosto 2023.



-----  
Ludwing José Barriga Sánchez

C.C. 1804320883

AUTOR

## **APROBACIÓN TRIBUNAL DE GRADO**

En calidad de par calificador del informe final del trabajo de titulación presentado por el señor Ludwing José Barriga Sánchez, estudiante de la Carrera de Software de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, bajo la Modalidad Proyecto de Investigación, titulado SISTEMA DE GESTIÓN DE HISTORIAS CLÍNICAS Y TELEMEDICINA ORIENTADO AL DEPARTAMENTO MÉDICO GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO, nos permitimos informar que el trabajo ha sido revisado y calificado de acuerdo al Artículo 19 del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato y el numeral 6.4 del instructivo del reglamento referido. Para cuya constancia suscribimos, conjuntamente con la señora Presidente del Tribunal.

Ambato, agosto 2023.

-----  
Ing. Elsa Pilar Urrutia Urrutia, Mg.  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

-----  
Ing. Edison Homero Álvarez Mayorga  
PROFESOR CALIFICADOR

-----  
Ing. Marcos Raphael Benítez Aldás  
PROFESOR CALIFICADOR

## **DEDICATORIA**

Este proyecto está dedicado a mis padres Nancy y José, por su apoyo y amor incondicional. Vuestra presencia es la fuente de inspiración durante este camino difícil, pero juntos lo logramos.

A mis hermanos Alex y Camila, por su apoyo contante y por compartir junto a mi este proceso que me ha servido como motivación para seguir adelante.

Por último, a mis primos, compañeros y amigos con quienes he compartido maravillosas experiencias.

*Ludwing José Barriga Sánchez*

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer a mis padres por ayudarme a conseguir un logro mas en mi vida, por siempre estar pendiente de mí y ser ese pilar fundamental en mi vida, guiándome por el sendero correcto.

A mi hermano Alex, a quien admiro y considero un ejemplo a seguir en mi vida. A mi hermana Camila, por su amor incondicional. Su apoyo ha sido esencial para lograr esta meta.

Agradezco a mis Miguel y María, quienes desde el cielo han sido guardianes silenciosos en mi vida. A mis primos Paúl, Miguel y Bryan, quienes han sido como hermanos mayores, siempre presentes durante mi formación tanto académica como personal.

Un agradecimiento especial a mi tutor y amigo Ing. Santiago Jara por su orientación, apoyo y paciencia durante el desarrollo del proyecto.

También agradezco enormemente Al Ing. Galo Castillo por ofrecer su ayuda indispensable en la culminación del trabajo de titulación

A mis amigos, quienes han compartido conmigo amistad y camaradería durante este recorrido académico. Con ustedes he compartido experiencias inolvidables, muchísimas gracias.

***Ludwing José Barriga Sánchez***

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

RESUMEN EJECUTIVO .....	xv
ABSTRACT.....	xvi
Capítulo I .....	1
MARCO TEÓRICO .....	1
1.1. Tema de investigación.....	1
1.1.1. Planteamiento del problema .....	1
1.2. Antecedentes investigativos .....	2
1.3. Fundamentación teórica .....	4
1.3.1. Sistemas de gestión .....	4
1.3.2. Sitio web.....	5
1.3.3. Base de datos .....	6
1.3.4. Historias clínicas.....	6
1.3.5. Telemedicina .....	7
1.3.6. Plataformas para videoconferencias .....	8
1.3.7. Metodologías de desarrollo .....	9
1.3.8. Framework.....	13
1.4. Objetivos.....	16
1.4.1. Objetivo general.....	16
1.4.2. Objetivos específicos .....	16
Capítulo II.....	17
Metodología .....	17
2.1. Materiales .....	17
2.2. Métodos .....	17
2.2.1. Modalidad de la investigación.....	17

2.2.2.	Población y muestra .....	18
2.2.3.	Recolección de información.....	19
2.2.4.	Procesamiento y análisis de datos .....	35
Capítulo III.....		36
Resultados y discusión .....		36
3.1.	Análisis y discusión de los resultados.....	36
3.1.1.	Diagrama del proceso con la gestión manual.....	36
3.1.2.	Diagrama del proceso con el sistema.....	37
3.1.3.	Work Breakdown Structure (WBS).....	38
3.1.4.	Análisis y selección de la metodología de desarrollo.....	40
3.1.5.	Análisis y selección del framework para el desarrollo móvil .....	41
3.2.	Desarrollo de la propuesta.....	43
3.2.1.	Fase I: Recopilación de requisitos .....	43
3.2.2.	Fase II: Prototipado y retroalimentación por parte del cliente.....	49
3.2.3.	Fase III: Construcción.....	57
3.2.4.	Fase IV: Pruebas .....	71
3.2.5.	Fase V: Implementación .....	74
3.3.	Resultados.....	77
3.3.1.	Test t de Student .....	77
3.3.2.	Modelo TAM.....	79
Capítulo IV .....		84
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		84
4.1.	Conclusiones.....	84
4.2.	Recomendaciones .....	86
Materiales de referencia .....		88
Bibliografía.....		88
Anexos .....		92

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ciclo de Extreme Programming Elaborado por: El investigador.....	10
Figura 2: Ciclo de Kanban [20] .....	11
Figura 3: Ciclo de vida de Rapid Application Development [22].....	12
Figura 4: Resultados de la encuesta - Pregunta 1 .....	25
Figura 5: Resultados de la encuesta - Pregunta 2 .....	26
Figura 6: Resultados de la encuesta - Pregunta 3 .....	27
Figura 7: Resultados de la encuesta - Pregunta 4 .....	28
Figura 8: Resultados de la encuesta - Pregunta 5 .....	29
Figura 9: Resultados de la encuesta - Pregunta 6 .....	30
Figura 10: Resultados de la encuesta - Pregunta 7 .....	31
Figura 11: Resultados de la encuesta - Pregunta 8 .....	32
Figura 12: Resultados de la encuesta - Pregunta 9 .....	33
Figura 13: Resultados de la encuesta - Pregunta 10 .....	34
Figura 14: Diagrama del proceso con la gestión manual .....	37
Figura 15: Diagrama del proceso con la implementación del sistema .....	38
Figura 16: WBS del sistema .....	39
Figura 17: Arquitectura del sistema.....	47
Figura 18: Diagrama entidad-relación de la Base de datos.....	48
Figura 19: Prototipo de la interfaz del ingreso a la aplicación.....	49
Figura 20: Interfaz para Agendar cita médica .....	50
Figura 21: Interfaz para realizar la Teleconsulta .....	50
Figura 22: Interfaz de la Videollamada.....	51
Figura 23: Prototipo de interfaz para Iniciar Sesión en el aplicativo web.....	52
Figura 24: Prototipo para el menú de navegación .....	53
Figura 25: Prototipo de interfaz para listar información.....	53
Figura 26: Prototipo de interfaz para modificar / eliminar información .....	54
Figura 27: Prototipo de interfaz para visualizar las citas médicas .....	54
Figura 28: Prototipo de interfaz para registrar una nueva cita médica .....	55
Figura 29: Prototipo de interfaz para registrar la historia clínica.....	55
Figura 30: Prototipo de interfaz para registrar una historio clínica en Teleconsulta ..	56

Figura 31: Prototipo de interfaz para visualizar información de la historia clínica ...	56
Figura 32: Comando para crear el proyecto en Flutter .....	57
Figura 33: Pantalla de ingreso a la aplicación - App Móvil.....	57
Figura 34: Método para ingresar a la aplicación .....	58
Figura 35: Pantalla para agendar cita - App Móvil.....	58
Figura 36: Método para Agendar la cita médica .....	59
Figura 37: Método para notificar la cita médica al usuario .....	59
Figura 38: Pantalla para la Teleconsulta - App Móvil.....	60
Figura 39: Método para Ingresar a la Reunión.....	60
Figura 40: Lista de médicos - App Web .....	61
Figura 41: Código PL/SQL para cargar los médicos de la institución .....	62
Figura 42: Vista para contar citas médicas - App Web .....	62
Figura 43: Código PL/SQL para contabilizar las citas médicas diarias .....	63
Figura 44: Vista del médico - App Web .....	64
Figura 45: Bloque SQL para consultar información de las citas médicas .....	64
Figura 46: Lista de los pacientes - App Web .....	65
Figura 47: Código PL/SQL para crear vista del expediente .....	65
Figura 48: Historial Clínico.....	66
Figura 49: Vista de la historia clínica .....	67
Figura 50: Bloque PL/SQL para crear una colección.....	68
Figura 51: Bloque PL/SQL para transformar un tipo de dato CLOB a BLOB.....	68
Figura 52: Bloque PL/SQL para insertar un registro.....	69
Figura 53: Código JavaScript para una llamada al servidor en APEX.....	70
Figura 54: Vista del módulo de Teleconsulta - App Web.....	70
Figura 55: Entrega del aplicativo web - Páginas .....	75
Figura 56: Entrega del aplicativo web – Funcionamiento .....	76
Figura 57: Entrega de la aplicación móvil .....	76
Figura 58: Representación de los valores t crítico y t prueba .....	79
Figura 59: Resultados del modelo TAM - Utilidad percibida.....	81
Figura 60: Resultados del modelo TAM - Facilidad de uso .....	82

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Población para la recolección de datos.....	18
Tabla 2: Resultados de la entrevista.....	22
Tabla 3: Resultados de las varianzas del Alfa de Cronbach .....	23
Tabla 4: Rangos de confiabilidad para el coeficiente alfa de Cronbach.....	24
Tabla 5: Tabla de frecuencias - Pregunta 1 .....	25
Tabla 6: Tabla de frecuencias - Pregunta 2 .....	26
Tabla 7: Tabla de frecuencias - Pregunta 3 .....	27
Tabla 8: Tabla de frecuencias - Pregunta 4 .....	28
Tabla 9: Tabla de frecuencias - Pregunta 5 .....	29
Tabla 10: Tabla de frecuencias - Pregunta 6 .....	30
Tabla 11: Tabla de frecuencias – Pregunta 7 .....	31
Tabla 12: Tabla de frecuencias - Pregunta 8 .....	32
Tabla 13: Tabla de frecuencias - Pregunta 9 .....	33
Tabla 14: Tabla de frecuencias - Pregunta 10 .....	34
Tabla 15: Tabla comparativa de las metodologías de desarrollo .....	41
Tabla 16: Tabla comparativa de los frameworks.....	42
Tabla 17: Definir los roles .....	43
Tabla 18: Requerimientos técnicos .....	43
Tabla 19: Requerimientos.....	45
Tabla 20: Plan de entrega .....	46
Tabla 21: Pruebas de aceptación - Iteración 1 .....	71
Tabla 22: Pruebas de aceptación - Iteración 2.....	72
Tabla 23: Pruebas de aceptación - Iteración 3.....	73
Tabla 24: Pruebas de aceptación - Iteración 4.....	73
Tabla 25: Pruebas de usabilidad .....	74
Tabla 26: Cronograma para la implementación del sistema .....	74
Tabla 27: Recolección de datos para el Test T de Student .....	77
Tabla 28: Resultados de T de Student.....	78
Tabla 29: Cuestionario de evaluación del modelo TAM .....	80

Tabla 30: Tabla de frecuencias - Modelo TAM - Utilidad percibida.....	81
Tabla 31: Tabla de frecuencias - modelo TAM - Facilidad de uso .....	82

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo A</b> .....	92
<b>Anexo B</b> .....	93
<b>Anexo C</b> .....	94
<b>Anexo D</b> .....	100
<b>Anexo E</b> .....	113

## RESUMEN EJECUTIVO

La gestión de historias clínicas son documentos que recopila información como tratamientos, diagnósticos, antecedentes y recetas médicas de cada paciente. Estos documentos tradicionalmente se gestionan manualmente provocando pérdida de información y dificultades para acceder a estos registros. El propósito de la presente investigación fue proponer la implementación de un sistema de gestión de historias clínicas y telemedicina para el GAD Municipalidad de Ambato. En este contexto se usó técnicas de recolección de datos tales como: entrevistas y encuestas para identificar los problemas de la institución en estos procesos y de igual forma se recopiló los requerimientos fundamentales para el desarrollo del sistema. En el proceso de desarrollo se utilizó Rapid Application Development (RAD), metodología cuyas características como la constante retroalimentación con el cliente y la realización de prototipos ayudó a un desarrollo rápido y enfocado en el cliente. Para el proceso de desarrollo del software se utilizó Oracle como gestor de base de datos, Apex Oracle para el aplicativo web y Flutter para el aplicativo móvil. Se determinó mediante el modelo TAM que el 87% de los participantes se ven satisfechos en características de usabilidad y facilidad de uso del sistema, además con el Test de T Student se evidenció que el tiempo empleado en la creación de historias clínicas se redujo aproximadamente en un 33% con el uso del sistema. Para integrar el aplicativo web y móvil se utilizó servicios web, permitiendo el intercambio de información en tiempo real en el sistema. Se abrió campo para explorar la implementación de algoritmos de inteligencia artificial para mejorar la precisión de la evaluación médica.

**Palabras clave:** Historias clínicas, telemedicina, Rapid Application Development, TAM, Test de T Student.

## ABSTRACT

Medical records are registers that collect information such as treatments, diagnoses, histories, and medical prescriptions for each patient. These documents are managed manually at the bottom of losing reports and difficulties in accessing them. This research aimed to propose the implementation of a medical records and telemedicine management system for the "GAD Municipalidad de Ambato". In this part, questionnaires and interviewing were employed as data collection methods to determine the institution's issues as they arose. In the same way, the fundamental requirements for the development of the system were collected. Rapid Application Development (RAD), a methodology that promotes quick and client-focused development through features like ongoing client feedback and prototyping, was employed in the development process. For the software development procedure, Oracle was the database manager, Apex Oracle for the web application, and Flutter for the mobile application. The TAM model played a fundamental role since it demonstrated that 87% of the participants were satisfied with the usability characteristics and ease of use of the system. In addition, the T Student Test evidenced that the time spent creating medical records was reduced considerably by 33% of using the current system. Additionally, online services were employed to integrate online and mobile applications, enabling the system to exchange data in real-time. To increase the precision of medical evaluation, the field of artificial intelligence application in terms of algorithms has been advanced for exploration.

**Keywords:** Medical records, telemedicine, Rapid Application Development, TAM, Student T Test.

# CAPÍTULO I

## MARCO TEÓRICO

### 1.1. Tema de investigación

SISTEMA DE GESTIÓN DE HISTORIAS CLÍNICAS Y TELEMEDICINA ORIENTADO AL DEPARTAMENTO MÉDICO GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO

#### 1.1.1. Planteamiento del problema

A nivel global, la medicina ha sido una de las ciencias que ha acompañado a la humanidad desde sus orígenes, ya que las enfermedades han convivido junto al ser humano. Por este motivo la humanidad ha buscado maneras de solucionar los diversos problemas que afecten su salud, impulsando avances tanto científicos como tecnológicos con el propósito de mejorar la atención médica.

Dentro de este contexto, los profesionales de la salud requieren herramientas que simplifiquen y mejoren el registro de la información médica especialmente cuando existen grandes volúmenes de datos, como es el caso en los hospitales de España, donde se ha demostrado que el uso de estas herramientas reduce un 54% los errores de registro [1]. En contraste, en los hospitales de la región de Indonesia, este proceso aún se lleva a cabo de forma manual, ocasionando problemas como desorganización, deterioro de los documentos por el paso del tiempo, la ilegibilidad para terceros y registros incompletos, disminuyendo la calidad de la atención médica [2]. Estos inconvenientes provocan retrasos y pérdida de tiempo, generando molestias tanto en los pacientes como en los profesionales de la salud [3].

En el contexto ecuatoriano, se observa que existen instituciones de salud que no manejan adecuadamente el historial clínico de los pacientes. Para abordar esta problemática, se creó un plan piloto con la finalidad de promover la

implementación de registros de historias clínicas electrónicas, se estima que 151 centros de salud efectuaron este proyecto hasta finales del 2016 [4]. De esta manera la sustitución del registro en papel por un registro digital representaría un avance significativo, ya que aseguraría la disponibilidad de la información médica de los pacientes, beneficiando tanto a los centros de salud como a los hospitales [5].

La gestión manual de las historias clínicas en el Municipio de Ambato presenta diversos inconvenientes que afectan a la institución y a los pacientes. Esto incluye la pérdida de información y el deterioro en los registros físicos, dificultando el acceso a la información, entorpece la prestación de la atención médica virtual, ocasiona retrasos en el diagnóstico y limita la capacidad de los profesionales de la salud para brindar una atención médica de calidad.

Además, en el Municipio de Ambato el uso de las historias clínicas electrónicas mejoraría la disponibilidad de la información del paciente, aumentando la calidad de la información, reduciendo la cantidad de errores médicos e incrementando la eficiencia del sistema de atención médica [4].

## **1.2. Antecedentes investigativos**

Una vez realizada la investigación sobre proyectos y tesis en diferentes buscadores especializados para este tipo de documentos, se encontraron investigaciones similares referentes al diseño de un sistema de gestión de historias clínicas y telemedicina.

Según Denis Encina y Juan López, 2020 [6] en su trabajo de investigación ‘Sistema web de reserva de turnos y consultas médicas con telemedicina para la Unidad de Salud Familiar II Cabañas, Caacupé’, elaborado en Caacupé, Paraguay se pudo concluir que:

- Mediante el análisis de los datos se identificó los elementos necesarios para el diseño del sistema web y se determinó las funcionalidades para cubrir las necesidades tanto del personal médico como de los pacientes.
- El sistema web que se desarrolló para la unidad de salud tuvo un impacto positivo, ya que los pacientes tienen la opción de agendar una consulta directa a través de la telemedicina, mejorando la atención médica y dejando atrás los problemas de una gestión ineficiente.

Según Song Ge Orrala, Yuting Song y otros, 2022 [7] en su artículo ‘The development and impact of adopting electronic health records in the United States: A brief overview and implications for nursing education’, realizado en los Estados Unidos se menciona que:

- El personal médico debe estar correctamente capacitado para utilizar los sistemas para la gestión de historias clínicas electrónicas, de esta manera mejorar la adopción de la tecnología en el área de salud. Por lo que los autores recomiendan que los estudiantes de medicina adquieran conocimientos de informática en su formación académica.
- Además, señalan que el uso de estos sistemas mejora la comunicación entre el personal médico y aumenta la calidad de la atención médica. De igual manera brinda una mejor comprensión de la información que abarca la historia clínica.

Según Josep Vidal-Alaball y Elisabet Descals Singla, 2021 [8] en su artículo ‘Abordaje de la telemedicina entre proveedores: ejemplos de uso’, elaborado en Cataluña, España se concluye que:

- En la región central de Cataluña, durante los últimos 14 años, la telemedicina ha demostrado su potencial para mejorar la asistencia sanitaria y garantizar la autonomía, el secreto profesional y la protección de datos de los pacientes.
- También la telemedicina fue vista como una atención médica adicional y no como un sustituto de la atención médica presencial, mejorando el acceso y la atención primaria en las zonas rurales. La región ha desarrollado una "cultura de telesalud" para facilitar la adaptación a los cambios tecnológicos futuros.

Conforme al trabajo de Misganaw Tadesse y Worky Jimma, 2022 [9] en su artículo ‘Adoption of electronic health record systems to enhance the quality of healthcare in low-income countries: a systematic review’ se explica que:

- La implementación de las historias clínicas electrónicas en países de bajos recursos enfrentan grandes desafíos debido a la falta de preparación tanto académica como económica. Por lo que, se sugiere identificar factores como la

preparación organizativa, tecnología, social y económica antes de implantar estos sistemas.

- Una alternativa que ofrece este estudio es la implementación de sistemas de código abierto, ya que se reporta que en países como Angola indican que estos sistemas tienen una mejor acogida debido que se adaptan a las deficiencias económicas de la región y se caracterizan por su la facilidad de uso.

En el estudio de Xiaolan He, Lei Cai y otros, 2021 [10] denominado ‘The design of electronic medical records for patients of continuous care’, desarrollado en China se sostiene que:

- El sistema de historias clínicas electrónicas funciona básicamente para almacenar y extraer datos, algo que la tecnología puede hacer sin problema, por lo que su implementación es viable.
- También se resalta que el sistema aumentaría la eficiencia de los establecimientos de salud y reducirá sus costos a gran escala. No obstante, la viabilidad del sistema dependerá tanto del entorno de hardware como del análisis de la capacidad de uso del ordenador por parte de los usuarios como de los profesionales médicos.

### **1.3. Fundamentación teórica**

#### **1.3.1. Sistemas de gestión**

En la actualidad los sistemas de gestión han incrementado su popularidad debido a los grandes beneficios que traen a las instituciones que los implementan en sus procesos, entre las ventajas principales que traen este tipo de sistemas es el manejo de las grandes cantidades de datos, que ofrecen información sensible para que las instituciones puedan revolucionar procesos y a la vez mejorar la toma de decisiones [11].

Los sistemas de gestión se catalogan como una herramienta que busca mejorar el control de los procesos determinados que se realizan en una actividad o a su vez unifican diferentes procesos del negocio en un sistema facilitando las operaciones de la institución, por lo general dichos procesos son automatizados por el sistema, por ejemplo, los pagos de la estadía de un vehículo en un parqueadero.

Existe una gran variedad de sistemas de gestión, entre ellos se tienen los siguientes:

- ERP: se denominan “Planificación de recursos empresariales” y su propósito es dar un soporte completo a las empresas facilitando el flujo de datos entre una variedad de procesos [12].
- CRM: se denominan “Gestión de relación con el cliente” y son sistemas orientados al comercio, ya que su función se centra en la relación con los clientes, se considera una parte integrada a un sistema ERP [13].

### **1.3.2. Sitio web**

Se denomina un sitio web a una página principal que contiene un grupo de páginas web basadas en una temática determinada, cada página debe estar relacionado entre si mediante enlaces que contengan una dirección URL igual. Cada página web puede contener gran cantidad de multimedia, puede ser videos, imágenes, textos, audios, entre otros [14].

La página web contiene información desarrollada en lenguajes de marcado como HTML, para su desarrollo se utilizan editores de código como Visual Studio Code, Sublime Text, Atom, entre otros. El usuario puede acceder al contenido de la página web gracias a los navegadores web, aplicaciones presentes en los dispositivos móviles, portátiles y computadores que permiten observar dichas páginas.

Las páginas web deben cumplir con características que brinden al usuario una mejor experiencia al momento de navegar, algunas de las características principales son:

- Accesibilidad: La página web debe ser compilada previamente para que el navegador pueda mostrar la información, recalando que debe existir conexión a internet para visualizar dicho contenido.
- Conectividad: Con el uso de hipervínculos se brinda al usuario la facilidad de interactuar con otros autores, mediante un correo electrónico, video conferencias, además de mostrar al usuario un documento dinámico.
- Interactividad: la página web debe permitir que el usuario pueda identificar rápidamente la información importante, esto se puede lograr mediante

animaciones o imágenes, además que también debe permitirle interactuar entre páginas.

### **1.3.3. Base de datos**

Las bases de datos son un conjunto de datos que se almacenan y organizan en una estructura de datos, la realización de una base de datos tiene un proceso estricto, ya que debe cumplir los requerimientos que necesita el cliente [15].

En una base de datos se busca que los datos sean atómicos y disminuir lo máximo posible la duplicidad de datos, ya que una base de datos engloba todo un negocio por completo, a través de la base de datos también se pueden formar los metadatos que se almacenan en el diccionario de datos.

Para facilitar la gestión de la base de datos existe los denominados sistemas de gestión de base de datos (SGBD) una herramienta que permite crear, mantener y controlar la base de datos, estas herramientas ocupan un lenguaje de definición de datos, el cual permite definir la estructura, restricciones y tipo de datos, también permite insertar, modificar, eliminar y realizar consultas de los datos almacenados.

El lenguaje que permite manejar los datos se denomina SQL, lenguaje que se utilizan en los sistemas de gestión de base de datos relacionales. Entre los SGBDR más populares se encuentran:

- Oracle
- MySQL
- Microsoft SQL Server
- PostgreSQL

### **1.3.4. Historias clínicas**

La historia clínica es un documento crucial que se crea durante una visita médica, en la cual se recolectan datos importantes sobre la salud del paciente. El profesional de la salud, independientemente de su especialización, registra información relevante para brindar una atención adecuada. La información puede incluir resultados de exámenes físicos realizados durante la consulta, así como también información obtenida a través

de preguntas sobre enfermedades familiares, problemas de salud previos, talla y peso, entre otros aspectos. Además, se incluyen exámenes de laboratorio como análisis de sangre, orina, pruebas de alergias a medicamentos y alimentos, entre otros [5].

### **1.3.5. Telemedicina**

La telemedicina se refiere al uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para brindar atención médica remota. Esto significa que los pacientes pueden recibir atención sin tener que ir físicamente a un médico u hospital. La telesalud permite a los profesionales de la salud comunicarse virtualmente con los pacientes a través de videoconferencias, correo electrónico y mensajería instantánea [16].

#### **Ventajas**

- **Accesibilidad:** La telemedicina permite a los pacientes acceder a servicios médicos en momentos y lugares que de otra manera serían difíciles o imposibles. Por ejemplo, un paciente que vive en un área remota puede acceder a servicios médicos de calidad sin necesidad de desplazarse a una ciudad grande.
- **Conveniencia:** La telemedicina permite a los pacientes programar citas médicas sin necesidad de tomarse tiempo libre del trabajo o interrumpir su rutina diaria.
- **Costo:** La telemedicina puede ser más asequible que la atención médica tradicional, especialmente en casos en los que los pacientes deben desplazarse a otras ciudades o países para recibir atención.
- **Eficiencia:** La telemedicina permite a los profesionales de la salud utilizar su tiempo de manera más eficiente, ya que no tienen que desplazarse para realizar consultas. También permite una mayor coordinación entre los profesionales de la salud, lo que puede mejorar la calidad de la atención médica.

Sin embargo, la telemedicina también plantea algunos desafíos, como la necesidad de una conexión a Internet de alta velocidad y la posible incomodidad que los pacientes pueden experimentar al usar la tecnología. Además, puede ser difícil para los profesionales de la salud diagnosticar y tratar a los pacientes de forma remota.

### **1.3.6. Plataformas para videoconferencias**

Las plataformas para realizar videoconferencias son sistemas que ayudan a los usuarios comunicarse en tiempo real mediante audio y video y de esta forma participar en reuniones con otros participantes. El propósito de estas herramientas es facilitar la interacción visual y auditiva sin que los participantes se encuentren físicamente en el mismo lugar [17].

Estas herramientas también cuentan con otras funciones como compartir pantallas de sus dispositivos, chatear entre los participantes de la reunión, grabación de la pantalla, entre otras. Estas características difieren entre las diferentes herramientas que existen en el mercado.

#### **1.3.6.1. Zoom**

Zoom es una plataforma que cuenta con un plan gratuito hasta un límite de tiempo de 40 minutos, pero cuenta con una gran cantidad de herramientas que facilitan el uso de la aplicación. Se caracteriza por ser muy intuitiva y tiene integraciones con varias herramientas como Kahoot, Prezi, entre otras [18].

#### **1.3.6.2. Jitsi**

Es una plataforma gratuita que permite ser instalado en un servidor privado, ya que es una herramienta totalmente gratuita. En caso de ser necesario Jitsi también permite modificar el código para aumentar o modificar funcionalidades según el usuario lo requiera. Además, cuenta con varias integraciones como Calendario de Google y Office 365 [19].

#### **1.3.6.3. Google Meet**

A diferencia de las anteriores herramientas Google Meet pertenece al ecosistema de Google, por lo que ofrece facilidades en integraciones con otras herramientas de la empresa, por ejemplo, Calendario. Al igual que Zoom presenta un plan gratuito con un máximo de tiempo de una hora y un límite de hasta 100 participantes [20].

### 1.3.7. Metodologías de desarrollo

#### 1.3.7.1. Extreme programming (XP)

Extreme programming es una metodología para el desarrollo de software que se clasifica como un sistema de buenas prácticas de la ingeniería de software. Esta metodología ha evolucionado para solucionar los problemas de calidad y garantizar una respuesta eficiente a los constantes cambios en los productos de software [21].

#### Roles de XP

- Cliente
- Desarrollador
- Tester
- Entrenador
- Tracker

#### Proceso de aplicación de XP

La metodología XP se divide en las siguientes fases:

- **Fase de planificación:** Se realizan las historias de usuario para descomponer el proyecto en pequeños bloques y organizarlos en iteraciones.
- **Fase de diseño:** Se realizan diseños simples que sean fáciles de entender para lograr un menor esfuerzo al momento de desarrollar.
- **Fase de desarrollo:** La etapa de codificación debe cumplir con los estándares para mantener un código que facilite la comprensión y escalabilidad del proyecto.
- **Fase de pruebas:** Para garantizar que la aplicación funcione correctamente es necesario crear pruebas de aceptación.
- **Fase de entrega:** Finalmente en esta etapa se entrega la aplicación final a los clientes.

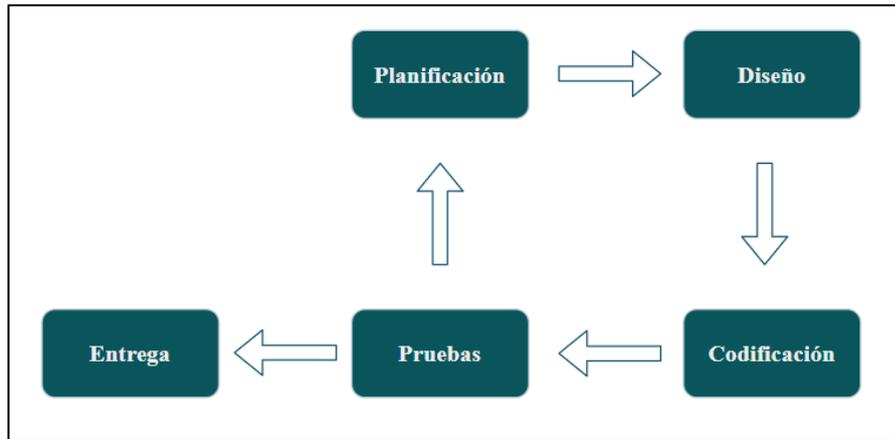


Figura 1: Ciclo de Extreme Programming

Elaborado por: El investigador

### 1.3.7.2. Kanban

Kanban es una metodología basada en la filosofía de mejora continua, ya que las tareas se van extrayendo de una lista de tareas pendientes lo que genera un flujo de trabajo constante. Solo se empieza una tarea nueva cada vez que se haya finalizado la anterior cumpliendo con las fechas establecidas [22].

La principal virtud de Kanban radica en la capacidad para realizar un seguimiento de trabajo mediante su mecanismo de control visual denominado tablero Kanban. Este tablero contiene tarjetas de trabajo que detallan las actividades a realizar y las respectivas asignaciones, lo que ayuda a los miembros del equipo observar claramente que tareas tienen pendiente y monitorear el avance del proyecto en tiempo real.

#### Principios de Kanban

- Cada idea plasmada debe funcionar correctamente.
- Se prioriza lo necesario e importante para cumplir con el éxito del proyecto.
- El equipo debe adaptarse al cambio incremental y evolutivo.
- Flexibilidad para actuar ante nuevos requerimientos.

#### Proceso de aplicación de Kanban

- **Mostrar el proceso:** Se debe visualizar el proceso de desarrollo utilizando el tablero Kanban con el propósito de entender mejor el proceso de trabajo y mejorar la comunicación tanto de los interesados y desarrolladores.

- **Limitar el trabajo:** Los miembros del equipo deben acordar la cantidad de ítems que van a realizar en cada proceso.
- **Optimizar el flujo de trabajo:** Kanban busca aumentar la eficiencia de los procesos evitando retrasos y utilizando los recursos adecuadamente.

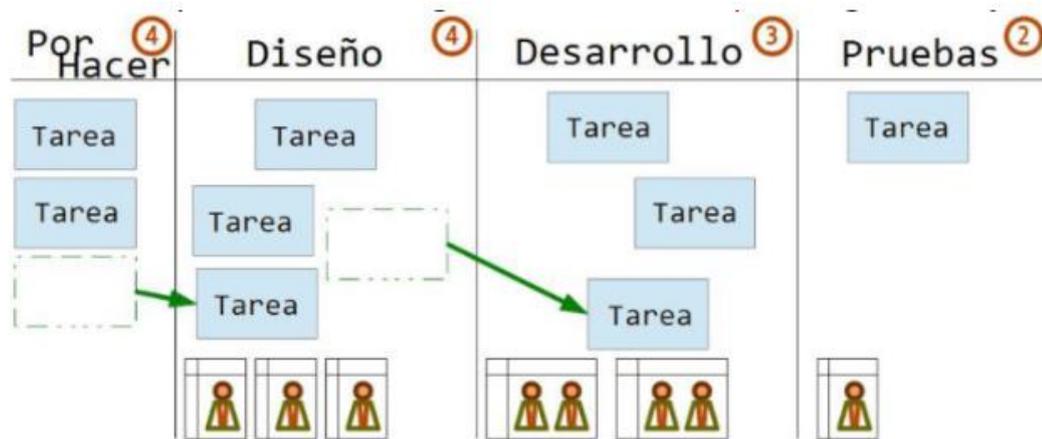


Figura 2: Ciclo de Kanban [22]

### 1.3.7.3. Rapid Application Development (RAD)

RAD es una metodología ágil que se caracteriza por la entrega rápida de un producto funcional (prototipo) con el uso de sprints más pequeños donde se entregan pequeños bloques incrementales de un proyecto, además debe existir una retroalimentación constante entre clientes y desarrolladores [23] [24].

#### Ciclo de RAD

- **Recopilación de requisitos:** se debe utilizar herramientas como entrevistas y encuestas para recolectar requisitos fundamentales para el sistema.
- **Prototipado:** con los requisitos identificados se crea un prototipo del sistema. Este prototipo sirve para probar los requisitos y obtener una retroalimentación por parte del cliente.
- **Construcción:** si el prototipo es aprobado se procede a construir el software de manera iterativa (construyendo y probando) en bloques pequeños.
- **Pruebas:** en la penúltima etapa se prueba el sistema verificando que cumpla con los requisitos.

- **Implementación:** si el sistema cumple todos los requisitos procede a implementar en producción.

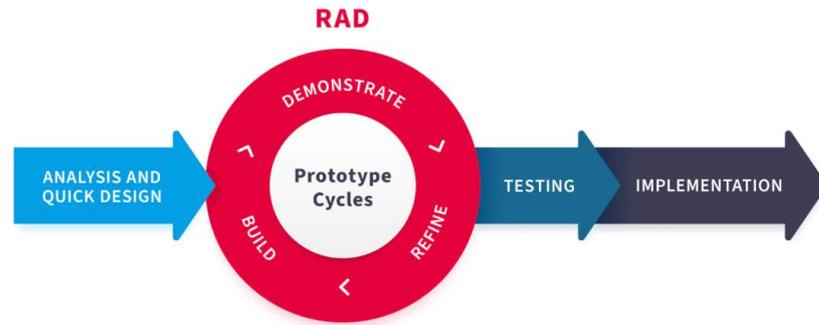


Figura 3: Ciclo de vida de Rapid Application Development [24]

#### 1.3.7.4. Lean

La metodología Lean es un conjunto de principios y prácticas que se enfocan en identificar y eliminar los desperdicios para mejorar la eficiencia y la eficacia. Se basa en la idea de mejora continua y se puede aplicar a cualquier proceso, desde la fabricación hasta el desarrollo de software [25].

#### Ciclo de Lean

- **Identificar los residuos:** El primer paso es identificar todos los residuos del proceso. El desperdicio puede ser cualquier cosa que no agregue valor al producto o servicio, como pasos innecesarios, demoras o defectos.
- **Eliminar los residuos:** Una vez identificados los residuos, es importante eliminarlos. Esto se puede hacer cambiando el proceso, mejorar la forma en que se hace el trabajo, o simplemente deshacerse de pasos innecesarios.
- **Medir resultados:** Una vez eliminados los residuos, es importante medir los resultados. Esto ayudará a determinar si los cambios han sido efectivos.
- **Mejora continua:** El paso final es mejorar continuamente el proceso, buscar constantemente formas de identificar y eliminar los desechos [26].

#### Valores de Lean

- Personas y relaciones sobre procesos y herramientas
- Software funcional sobre documentación excesiva

- Colaboración con el cliente sobre negociación contractual
- Respuesta al cambio sobre seguir un plan

### **1.3.8. Framework**

Un framework de desarrollo es un conjunto de herramientas, librerías y guías de programación que brindan una estructura y un enfoque común para el desarrollo de software. Los frameworks ayudan a los programadores a crear aplicaciones y soluciones más eficientes y efectivas, al proporcionar un marco de trabajo establecido para abordar problemas comunes.

El uso de frameworks te permite desarrollar una aplicación de manera rápida y eficiente, haciendo que su código sea más limpio y seguro, lo que te permite realizar procesos avanzados de producción y prueba basados en las mejores prácticas y siguiendo los estándares ISO sin caer en el código repetitivo [27].

#### **1.3.8.1. Apex**

Oracle Application Express o mejor conocido por sus siglas “Apex” esa una herramienta diseñada para generar aplicaciones web rápidamente y de forma personalizada, con la ventaja de ser una plataforma de desarrollo de bajo código (low-code), es decir, no es necesario tener conocimientos avanzados de programación [28].

La característica principal de Apex es desplegar sitios web de manera rápida y segura únicamente con un explorador web, lo que permite a los desarrolladores centrarse en la parte lógica del sistema.

Apex incorpora varios plugin como jQuery Mobile con el propósito de realizar sistemas responsivos, de igual manera permite agregar código JavaScript y Ajax para realizar acciones dinámicas.

#### **1.3.8.2. Ionic**

Ionic es un framework multiplataforma de código abierto para el desarrollo de aplicaciones móviles, de escritorio y web en plataformas como: IOS, Android y Windows en base a un solo código fuente. Fue lanzado en 2013 y se ha convertido en

uno de los frameworks más populares para el desarrollo de aplicaciones móviles debido a su eficiencia, ya que reduce el tiempo y costo de desarrollo [29].

Este framework está construido sobre Angular, lo que significa que los desarrolladores pueden aprovechar todas las ventajas de Angular al desarrollar aplicaciones móviles, además ofrece una amplia gama de componentes UI personalizables, como menús, iconos, botones y formularios, que pueden ser utilizados para crear una experiencia de usuario atractiva.

Otra característica de este framework es la gran variedad de integraciones de plugins de terceros que permiten acceder a funciones específicas del dispositivo, como la cámara, el GPS, el almacenamiento local, etc.

### **1.3.8.3. Flutter**

Flutter es un framework de código abierto para el desarrollo de aplicaciones móviles multiplataforma creada por Google en 2017 está construido por capas y usa el motor desarrollado en C/C++ convirtiéndolo en un framework eficiente y permitiendo a los desarrolladores fabricar sistemas rápidamente [30].

Una de las principales características de Flutter es su lenguaje, ya que utiliza su propio lenguaje de marcado llamado Dart para crear una interfaz de usuario rápida y atractiva, permitiendo el desarrollo de aplicaciones nativas para iOS y Android con un solo código base.

Flutter permite recargar el código en tiempo real sin reiniciar la aplicación, lo que permite un desarrollo más rápido y eficiente, además que ofrece una amplia gama de widgets incorporados que se ajustan automáticamente a diferentes dispositivos y resoluciones de pantalla.

### **1.3.8.4. React**

React Native es un framework de código abierto para el desarrollo de aplicaciones móviles lanzado por Facebook en 2015 y se ha convertido en uno de los frameworks más populares para el desarrollo de aplicaciones móviles [31].

Este framework está construido sobre React, lo que significa que los desarrolladores pueden aprovechar todas las ventajas de React al desarrollar aplicaciones móviles. Utiliza componentes nativos para crear una experiencia de usuario fluido y rápido en lugar de una interfaz de usuario simulada.

Una de las características más importantes es la reutilización de código entre aplicaciones para iOS y Android, lo que reduce el tiempo y los costos de desarrollo. Además, que ofrece una herramienta de depuración en tiempo real que permite a los desarrolladores depurar y solucionar problemas mientras trabajan en su aplicación.

Otra de las características clave de React es el uso del Virtual DOM. El Virtual DOM es una representación virtual del árbol de elementos de la interfaz de usuario de una aplicación. En lugar de actualizar el DOM en tiempo real, React actualiza el Virtual DOM y luego compara los cambios con el DOM real para determinar qué actualizaciones son necesarias. Esto reduce la cantidad de actualizaciones del DOM y mejora el rendimiento de la aplicación.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo general**

Implementar un sistema de gestión de historias clínicas y telemedicina orientado al departamento médico del Municipio de Ambato.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Identificar las necesidades y requisitos del Municipio de Ambato para el sistema de gestión de historias clínicas y telemedicina.
- Determinar las herramientas tecnológicas a utilizar para el desarrollo del sistema de gestión de historias clínicas y telemedicina.
- Diseñar una base de datos para el almacenamiento de la información de las historias clínicas.
- Desarrollar el sistema de gestión de historias clínicas y telemedicina orientado al departamento médico del Municipio de Ambato.

## CAPÍTULO II

### METODOLOGÍA

#### 2.1. Materiales

Para el presente trabajo de investigación se entrevistó al Director de Sistemas del GAD Municipio de Ambato para entender los procesos que se manejan en la institución sobre el manejo de historias clínicas y atención médica a los empleados.

Además, se aplicó un cuestionario a los empleados del GAD Municipalidad de Ambato, con el propósito de analizar la perspectiva de los empleados frente a la atención médica y la forma en la que se lleva su información.

El cuestionario realizado para la encuesta y la guía de la entrevista se encuentran en los *Anexo A* y *Anexo B*, respectivamente.

#### 2.2. Métodos

##### 2.2.1. Modalidad de la investigación

###### **Modalidad de campo**

Se trabajó con el Director de Sistemas y empleados de la institución mediante entrevistas y encuestas acerca de los requisitos y necesidades en relación a la gestión de historias clínicas y la atención médica.

###### **Modalidad bibliográfica**

La investigación bibliográfica se llevó a cabo para examinar las fuentes científicas encontradas en libros, tesis y artículos científicos relacionados a las variables de estudio. Debido a esto se identificó las mejoras prácticas y tendencias sobre la gestión de historias clínicas y telemedicina basadas en opiniones de expertos en el tema.

## 2.2.2. Población y muestra

### 2.2.2.1. Población

El presente proyecto se tuvo como población a los empleados del GAD Municipalidad de Ambato.

A continuación, se presenta la cantidad de personas con las cuales se realizó el trabajo para el desarrollo del presente proyecto.

<b>Población</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>
Director de Sistemas	1	0.06%
Personal de la institución	1589	99.34%
<b>Total</b>	1590	100%

Tabla 1: Población para la recolección de datos

Elaborado por: El investigador

### 2.2.2.2. Muestra

Como se observa el universo sobrepasa los 100 elementos, por lo que se obtuvo una muestra, con un 95% de nivel confianza y 7% de margen de error.

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{e^2(N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Z → Parámetro estadístico dependiente del nivel de confianza seleccionado.

p → probabilidad de éxito

q → probabilidad de fracaso

N → Población

e → error de estimación aceptable

n → muestra calculada

Para un 95% de nivel de confianza, Z equivale a 1,96, con un margen de error de 7%.

Dada la incerteza probabilística de los eventos  $p$  y  $q$ , se toma el valor de 50% para ambos casos. Sustituyendo los valores, se obtiene:

$$n = \frac{(1,96)^2 * 0,5 * 0,5 * 1590}{(0,07)^2(1590 - 1) + (1,96)^2 * 0,5 * 0,5}$$

**$n = 175$  empleados de la institución**

### 2.2.3. Recolección de información

Resultados de la entrevista aplicada al Director de Sistemas del GAD Municipalidad de Ambato.

*Nota: La información recolectada no es textual, se transcribió para capturar las ideas principales de la entrevista.*

<p>Estimado Director</p> <p>La información recolectada se usará con fines académicos.</p> <p>Instrucciones: Responder las preguntas con total honestidad.</p> <p>Entrevistador: Ludwing Barriga</p>			
N.º	Pregunta	Respuesta	Observación
1	¿Cuál es el proceso actual de registro de historias clínicas en la institución?	El proceso actual de registro de historias clínicas en nuestra institución es principalmente manual. Los pacientes llenan un formulario de registro en papel en su primera visita, y luego los médicos escriben notas en papel durante cada visita de seguimiento. Estas notas son archivadas en carpetas de papel y almacenadas en estanterías físicas.	El proceso de las historias clínicas es manual, por lo el registro de diagnósticos y recetas se almacena físicamente.
2	¿Qué problemas han tenido con el proceso actual?	Este enfoque manual puede ser propenso a errores y lleva mucho tiempo para los proveedores de atención médica que deben buscar y acceder a las notas del paciente en papel. Además, la falta de acceso a tiempo real a la información del paciente puede retrasar la	Ha existido problemas como pérdida de información y retrasos en las citas médicas.

		atención médica y aumentar el riesgo de errores médicos.	
3	¿Cómo cree que el sistema de registro de historias clínicas digitales mejoraría esta situación?	La implementación de este sistema mejoraría significativamente la eficiencia, la precisión y la seguridad en la documentación y gestión de la información clínica del paciente.	Busca mejorar la calidad de la atención médica.
4	¿Qué características debe tener el sistema de gestión de historias clínicas electrónicas?	<p>El sistema deberá ser web y permitiría una mayor precisión y reducción de errores en la documentación clínica, ya que los médicos podrían registrar y actualizar la información del paciente directamente en el sistema.</p> <p>El sistema permitiría a los proveedores de atención médica acceder a la información del paciente de manera más rápida y fácil en cualquier momento y desde cualquier lugar.</p> <p>Tendría un impacto positivo en la seguridad y privacidad de la información del paciente, ya que el sistema debe garantizar su protección.</p>	Debe ser un sistema web desarrollado en la tecnología que ocupa la institución.
<i>Sobre telemedicina</i>			
5	¿Cuál es el objetivo al implementar esta nueva modalidad de atención médica?	El objetivo principal de la implementación de la telemedicina es mejorar la accesibilidad y calidad de la	

		atención médica al permitir a los pacientes recibir atención médica a distancia, utilizando tecnologías de comunicación en línea.	
6	¿En qué tipo de consultas médicas va a emplear la telemedicina en la institución?	Se puede emplear en una amplia variedad de consultas médicas, incluyendo las consultas médicas generales. La telemedicina puede ser utilizada para consultas médicas de seguimiento, consultas médicas no urgentes y consultas médicas de evaluación.  Es decir que se centre en la prevención, el tratamiento y la gestión de enfermedades comunes y problemas de salud en general.	Se busca dar seguimiento a tratamientos y aplicar consultas médicas generales a distancia.
7	¿Qué características debe tener el sistema para cubrir este tipo de consultas?	Es fundamental que el sistema de telemedicina cuente con una plataforma de videoconferencia segura, confiable y fácil de usar para la comunicación entre el médico y el paciente.  Por este motivo una aplicación móvil sería la mejor opción, por facilidad de uso.  Además, que debe integrarse que el sistema web de gestión historias clínicas.	Aplicación móvil para que los empleados puedan usar fácilmente.
8	¿Cómo piensa que esta implementación	La telemedicina puede hacer que la atención médica sea más	Mejorar la calidad de la atención

	<p>mejoraría el servicio de atención médica en la institución?</p>	<p>accesible para los pacientes, o tienen dificultades para desplazarse a la institución. También puede mejorar la calidad de atención médica al permitir que los médicos realicen un seguimiento más frecuente de los pacientes y se comuniquen de manera más eficiente con ellos. También puede mejorar la precisión del diagnóstico al permitir que los médicos accedan a los registros médicos de los pacientes y utilicen herramientas de diagnóstico remoto.</p>	<p>médica a distancia en caso de enfermedades graves.</p>
<p><b>Conclusión:</b> Al finalizar la entrevista se concluye que los procesos actuales en la gestión de las historias clínicas traen problemas de eficiencia en la atención médica, llevando a retrasos en las citas médicas. De igual manera la aplicación de telemedicina se centrará en consultas médicas generales y el seguimiento de las enfermedades.</p> <p>Evidenciando que es necesario el desarrollo de un sistema que permita mejorar la gestión de las historias clínicas permitiendo a los médicos brindar una mejor atención.</p>			

Tabla 2: Resultados de la entrevista

Elaborado por: El investigador

### **Cálculo del Alfa de Cronbach**

El Alfa de Cronbach se utilizó para evaluar la confiabilidad del cuestionario realizado, ya que este cálculo permitió evaluar si los resultados obtenidos no están sesgados. Si el resultado es mayor o igual al 0,7 indica que el cuestionario tiene una mayor fiabilidad [32].

Para calcular el alfa de Cronbach se obtiene la varianza de cada pregunta para esto se aplicó la siguiente fórmula:

$$VAR = \sum \frac{[(X - \mu)^2]}{N}$$

X → representa el valor individual del conjunto de datos.

μ → es la media de los valores del conjunto de datos.

N → cantidad total de datos.

<b>Pregunta</b>	<b>Varianza</b>
<b>¿En general como califica el control y atención médica en la institución?</b>	1,159183673
<b>¿Con qué frecuencia ha requerido atención médica en la institución en el último año?</b>	2,093191837
<b>¿Con qué frecuencia ha tenido que entregar datos personales (nombres, cédula, cargo, área, etc.) en cada cita médica a la que ha acudido?</b>	1,311020408
<b>¿Qué tipo de dificultad ha tenido para obtener una cita médica en la institución?</b>	0,9534693878
<b>¿Cuánto tiempo ha esperado para recibir atención médica en la institución?</b>	0,5115428571
<b>¿Con qué frecuencia utiliza algún servicio de telemedicina?</b>	1,141355102
<b>¿Qué tipo de consulta le gustaría realizar a través del servicio de telemedicina?</b>	1,331134694

Tabla 3: Resultados de las varianzas del Alfa de Cronbach

Elaborado por: El investigador

Para calcular el Alfa de Cronbach se aplica la siguiente fórmula:

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} * \left[1 - \frac{\sum Vi}{Vt}\right]$$

Donde:

K → número de ítems = 7

$\sum Vi$  → sumatoria total de la varianza de cada ítem = 8,500897959

Vt → varianza total = 24,70204082

$$\alpha = \frac{7}{7 - 1} * \left[1 - \frac{8,500897959}{24,70204082}\right]$$
$$\alpha = 0,765172945$$

Cabe recalcar que para calcular el nivel de confiabilidad al utilizar el coeficiente alfa de Cronbach se tienen los siguientes rangos [32]:

<b>Rango</b>	<b>Confiabilidad</b>
0.53 a menos	Confiabilidad nula
0.54 a 0.59	Confiabilidad baja
0.60 a 0.65	Confiable
0.66 a 0.71	Muy confiable
0.72 a 0.99	Excelente confiabilidad
1	Confiabilidad perfecta

Tabla 4: Rangos de confiabilidad para el coeficiente alfa de Cronbach

Elaborado por: El investigador

Como se observa el valor del alfa de Cronbach es mayor a 0,7, por lo que se deduce que las preguntas que conforman la encuesta si están correlacionados entre sí, indicando que existe una consistencia interna en el cuestionario desarrollado.

## Resultados de la encuesta aplicada al personal del GAD Municipalidad de Ambato

### 1. ¿En general como califica el control y atención médica en la institución?

<i>Indicador</i>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Insatisfactoria	40	22,86%
Muy insatisfactoria	30	17,14%
Muy satisfactoria	19	10,86%
Neutral	48	27,43%
Satisfactoria	38	21,71%
<b>Suma total</b>	<b>175</b>	<b>100,00%</b>

Tabla 5: Tabla de frecuencias - Pregunta 1

Elaborado por: El investigador



Figura 4: Resultados de la encuesta - Pregunta 1

Elaborado por: El investigador

### Análisis e interpretación de resultados

Los resultados obtenidos representados en la Figura 4 indican que el 27,4% de la población de estudio califican el control y la atención médica como neutral, seguido del 22,9% que lo consideran como insatisfactorio, junto con el 21,7% que opinan que el servicio es muy insatisfactorio, a diferencia del 17,1% que describen al servicio como satisfactorio y el 10,9% lo catalogan como muy satisfactorio.

**2. ¿Con qué frecuencia ha requerido atención médica en la institución en el último año?**

<i>Indicador</i>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Cada 15 días	16	9,14%
Cada 6 meses	34	19,43%
Nunca	30	17,14%
Una vez al mes	51	29,14%
Únicamente cuando presenta algún problema médico	44	25,14%
<b>Suma total</b>	<b>175</b>	<b>100,00%</b>

Tabla 6: Tabla de frecuencias - Pregunta 2

Elaborado por: El investigador



Figura 5: Resultados de la encuesta - Pregunta 2

Elaborado por: El investigador

**Análisis e interpretación de datos**

Según la Figura 5 se puede apreciar que 29,1% de los encuestados requieren atención médica una vez al mes, al igual que el 25,1% que requieren atención únicamente cuando presenta algún problema médico, el 19,4% respondieron que cada 6 meses, mientras que el 17,1% alude que nunca y el 9,1% contestaron que requieren atención cada 15 días.

3. ¿Con qué frecuencia ha tenido que entregar datos personales (nombres, cédula, cargo, área, etc.) en cada cita médica a la que ha acudido?

<i>Indicador</i>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Frecuentemente	66	37,71%
Muy frecuentemente	35	20,00%
Nunca	15	8,57%
Ocasionalmente	44	25,14%
Raramente	15	8,57%
<b>Suma total</b>	<b>175</b>	<b>100,00%</b>

Tabla 7: Tabla de frecuencias - Pregunta 3

Elaborado por: El investigador

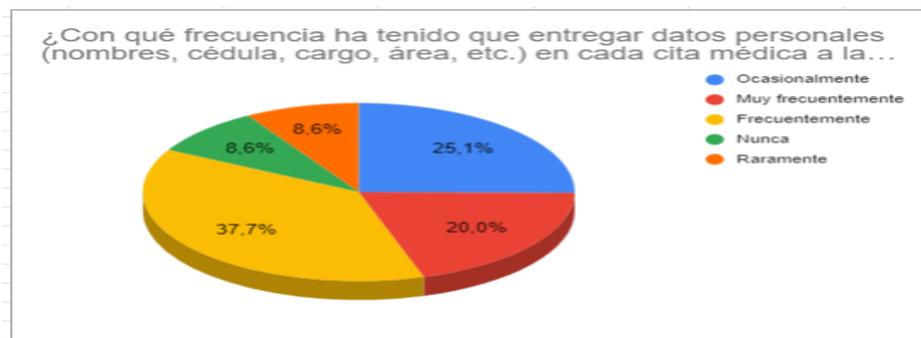


Figura 6: Resultados de la encuesta - Pregunta 3

Elaborado por: El investigador

### **Análisis e interpretación de datos**

Los resultados representados en la Figura 6 indica que el 37,7% de la población encuestada frecuentemente entrega datos personales en cada cita médica, asimismo el 25,1% entregan sus datos ocasionalmente, y el 20% lo realiza muy frecuentemente, a diferencia del 8,6% lo hace raramente y el otro 8,6% nunca.

Los resultados revelan diferentes comportamientos en relación a la entrega de datos personales durante las citas médicas. Con estos hallazgos se deduce que existe una redundancia en los datos de los encuestados, es decir, que se llenan historias clínicas repetidamente, lo que provoca que la atención médica sea

tardía, de igual manera se ve vulnerada la privacidad de sus datos si las historias clínicas anteriores se extravían.

**4. ¿Qué tipo de dificultad ha tenido para obtener una cita médica en la institución?**

<i>Indicador</i>	Frecuencia	Porcentaje
Desconocimiento de los horarios	42	24,00%
Horarios no flexibles	65	37,14%
Ninguna dificultad	30	17,14%
Tiempo en espera	38	21,71%
<b>Suma total</b>	<b>175</b>	<b>100,00%</b>

Tabla 8: Tabla de frecuencias - Pregunta 4

Elaborado por: El investigador



Figura 7: Resultados de la encuesta - Pregunta 4

Elaborado por: El investigador

**Análisis e interpretación de datos**

En la Figura 7 se observa que el 37,1% de los encuestados presentan dificultades para obtener una cita médica por sus horarios no flexibles, junto con el 24% que desconocen los horarios, el 21,7% posee dificultades por el tiempo de espera, y el 17,1% no presentan ninguna dificultad.

Los resultados muestran que la mayor parte de los encuestados tienen dificultades al intentar agendar una cita médica, siendo el problema principal los horarios no flexibles.

**5. ¿Cuánto tiempo ha esperado para recibir atención médica en la institución?**

<i>Indicador</i>	Frecuencia	Porcentaje
Entre 5 y 15 minutos	81	46,29%
Más de 15 minutos	61	34,86%
Menos de 5 minutos	33	18,86%
<b>Suma total</b>	<b>175</b>	<b>100,00%</b>

Tabla 9: Tabla de frecuencias - Pregunta 5

Elaborado por: El investigador



Figura 8: Resultados de la encuesta - Pregunta 5

Elaborado por: El investigador

**Análisis e interpretación de datos**

Según la Figura 8 se muestra que el 46,3% de los entrevistados esperan entre 5 y 15 minutos para recibir atención médica, el 34,9% esperan más de 15 minutos y por último el 18,9% esperan menos de 5 minutos.

**6. ¿Cree que un sistema de gestión de historias clínicas electrónicas mejoraría la atención médica en la institución?**

<i>Indicador</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
No	30	17,14%
No estoy seguro/a	31	17,71%
Sí	114	65,14%
<b>Suma total</b>	<b>175</b>	<b>100,00%</b>

Tabla 10: Tabla de frecuencias - Pregunta 6

Elaborado por: El investigador



Figura 9: Resultados de la encuesta - Pregunta 6

Elaborado por: El investigador

**Análisis e interpretación de datos**

La Figura 9 demuestra que el 65,1% de los encuestados creen que una gestión electrónica mejoraría la atención médica, a diferencia del 17,7% que no está seguro y el 17,1% que respondieron que no.

Los resultados indican que la mayor parte de los encuestados opina que una gestión electrónica puede mejorar la atención médica. También se observa que existe dudas de los encuestados al implementar soluciones tecnológicas en el campo de la salud.

## 7. ¿Con qué frecuencia utiliza algún servicio de telemedicina?

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Frecuentemente	16	9,14%
Muy frecuentemente	2	1,14%
Nunca	34	19,43%
Ocasionalmente	41	23,43%
Raramente	82	46,86%
<b>Suma total</b>	<b>175</b>	<b>100,00%</b>

Tabla 11: Tabla de frecuencias – Pregunta 7

Elaborado por: El investigador

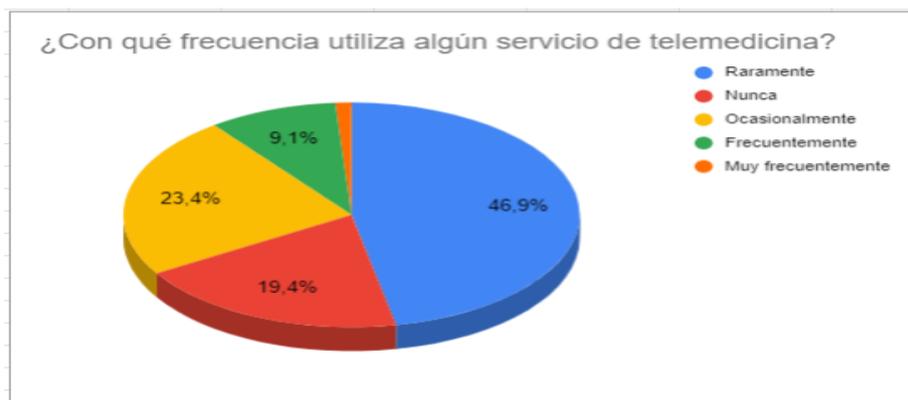


Figura 10: Resultados de la encuesta - Pregunta 7

Elaborado por: El investigador

### Análisis e interpretación de datos

En la Figura 10 se demuestra que el 46,9% de la población encuestada raramente utilizan servicios de telemedicina, del mismo modo el 23,4% dijeron que lo utilizan ocasionalmente, el 1,1% señaló utilizarlo muy frecuentemente mientras que el 9,1% lo utilizan frecuentemente, a diferencia del 19,4% de la población que mencionaron que nunca lo han utilizado.

8. ¿Qué tipo de consulta le gustaría realizar a través del servicio de telemedicina?

<i>Indicador</i>	Frecuencia	Porcentaje
Consejería psicológica	33	18,86%
Consulta médica especializada	17	9,71%
Consulta médica general	85	48,57%
Seguimiento de enfermedades crónicas	40	22,86%
<b>Suma total</b>	<b>175</b>	<b>100,00%</b>

Tabla 12: Tabla de frecuencias - Pregunta 8

Elaborado por: El investigador



Figura 11: Resultados de la encuesta - Pregunta 8

Elaborado por: El investigador

**Análisis e interpretación de datos**

En la Figura 11 se observa que, en cuanto a preferencias en servicios de telemedicina, el 48,6% respondió que le gustaría realizarse una consulta médica general, junto con el 22,9% que prefiere que se realicen seguimientos a enfermedades crónicas, el 18,9% prefieren consejería psicológica y el 9,7% le gustaría contar con apartados de consultas médicas especializadas.

**9. ¿Preferiría utilizar el servicio de telemedicina en lugar de tener que acudir físicamente a la institución para una consulta médica?**

<i>Indicador</i>	Frecuencia	Porcentaje
Depende del tipo de consulta	69	39,43%
No	31	17,71%
Sí	75	42,86%
<b>Suma total</b>	<b>175</b>	<b>100,00%</b>

Tabla 13: Tabla de frecuencias - Pregunta 9

Elaborado por: El investigador



Figura 12: Resultados de la encuesta - Pregunta 9

Elaborado por: El investigador

**Análisis e interpretación de datos**

La Figura 12 señala que el 42,9% de los encuestados prefieren utilizar servicios de telemedicina, al igual que el 39,4% que lo utilizarían dependiendo del tipo de consulta, mientras que el 17,7% prefiere no utilizar el servicio.

**10. ¿Cree que el servicio de telemedicina le ahorraría tiempo en comparación con una consulta médica presencial?**

<i>Indicador</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
No	26	14,86%
No estoy seguro/a	76	43,43%
Sí	73	41,71%
<b>Suma total</b>	<b>175</b>	<b>100,00%</b>

Tabla 14: Tabla de frecuencias - Pregunta 10

Elaborado por: El investigador



Figura 13: Resultados de la encuesta - Pregunta 10

Elaborado por: El investigador

**Análisis e interpretación de datos**

En la Figura 13 se evidencia que el 41,7% de los encuestados creen que el servicio de telemedicina les ahorraría tiempo, el 43,4% no están del todo seguros y el 14,9% opinan lo contrario.

#### **2.2.4. Procesamiento y análisis de datos**

De acuerdo con la entrevista y las encuestas aplicadas a los empleados GAD Municipalidad de Ambato, se concluyó que:

- El proceso actual de las historias clínicas es físico por lo que el riesgo que estos documentos se extravíen o se dañen es probable, de igual manera existe pérdida de información de las historias clínicas, lo que supone una demora en la atención médica.
- El sistema de gestión de historias clínicas debe ser web y debe desarrollarse en la herramienta tecnológica que utiliza la institución, como APEX ORACLE. Esta plataforma de desarrollo web es altamente escalable, lo que permite el despliegue rápido de aplicaciones y se ejecuta sobre la base de datos de Oracle.
- Es fundamental que el sistema permita el registro, edición y consulta de información de los pacientes, incluyendo los siguientes detalles:
  - Recetas médicas
  - Diagnósticos
  - Historia clínica
- Es necesario que la información de los pacientes sea accesible y debe estar disponible en cualquier momento y lugar para el personal médico, de esta manera se asegura una atención médica de calidad.
- Los encuestados consideran que la implementación de un sistema de historias clínicas mejoraría la atención médica, ya que el personal médico se ahorraría tiempo en procesos como guardar sus historiales clínicos.
- Para implementar la modalidad de telemedicina se requiere una aplicación móvil que permita agendar fácil y rápidamente la cita médica de los pacientes.
- Es necesario el uso de una plataforma de videoconferencias para que el médico entre en contacto con el paciente y pueda realizar la atención médica virtual.
- En las consultas médicas que se lleven a cabo virtualmente el médico debe registrar el diagnóstico respectivo en el sistema de historias clínicas logrando de esta manera la integridad de la información.

A partir de la información recolectada, se identificaron los requisitos fundamentales para el desarrollo del proyecto y las necesidades específicas de la institución para el desarrollo de un sistema de gestión de historias clínicas y telemedicina.

## CAPÍTULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Análisis y discusión de los resultados

##### 3.1.1. Diagrama del proceso con la gestión manual

Con la gestión manual de las historias clínicas (HC) el proceso para la atención médica era el siguiente:

1. El paciente requiere un turno médico al asistente médico.
2. El asistente médico verifica la disponibilidad de turnos para el paciente, donde:
  - a. Si no hay turnos disponibles el procedimiento termina.
  - b. Si disponen, el asistente médico genera un turno.
3. El asistente médico verifica la existencia de la historia clínica del paciente, en la que:
  - a. Si el paciente tiene una historia clínica, el asistente médico verifica y actualiza la información si es necesario.
  - b. Si el paciente no tiene una historia clínica, el asistente médico procede a crear la misma, ingresando los datos del paciente y posteriormente enumera la nueva Historia clínica.
4. Al paciente le registran sus signos vitales.
5. El asistente médico archiva el nuevo registro.
6. El médico asignado diagnóstica al paciente.
7. Él médico busca en la clasificación internacional de enfermedades 10 que tienen registrados en una hoja de Excel.
8. El médico registra el diagnóstico acerca del paciente.
9. El médico registra el tratamiento de acuerdo al diagnóstico realizado.
10. El médico realizado la respectiva receta médica.
11. Y finalmente, se archiva la historia clínica en la carpeta.

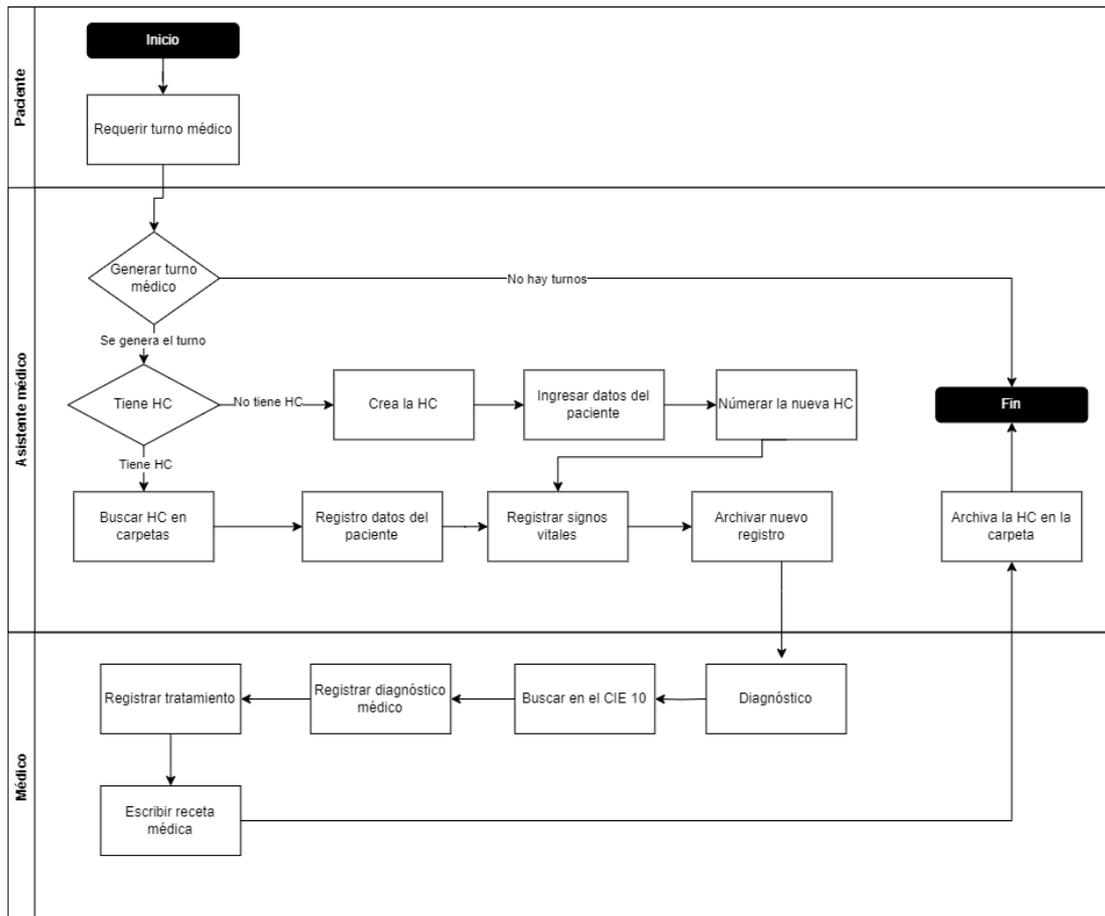


Figura 14: Diagrama del proceso con la gestión manual

Elaborado por: El investigador

### 3.1.2. Diagrama del proceso con el sistema

El proceso de gestión con el sistema de las historias clínicas (HC) para la atención médica es el siguiente:

1. El paciente requiere un turno médico al asistente médico.
2. El asistente médico verifica la disponibilidad de turnos para el paciente, donde:
  - a. Si no hay turnos disponibles el procedimiento termina.
  - b. Si disponen, el asistente médico genera un turno.
3. Si la atención médica es:
  - a. Teleconsulta: el asistente médico agenda la cita y notifica al paciente y al médico para que se conecten a la videollamada.  
El médico guarda la evidencia (imagen) que el paciente se conectó.

- b. Si es otro tipo de consulta el asistente médico revisa los signos vitales y guarda este registro en el sistema.
4. El médico asignado diagnóstica al paciente.
5. El médico registra el diagnóstico acerca del paciente mediante el CIE 10 integrado en el sistema.
6. El médico registra el tratamiento de acuerdo al diagnóstico realizado.
7. El médico registra la receta médica y la imprime o envía al correo del paciente.
8. Y finalmente, se guarda la historia clínica en el sistema.

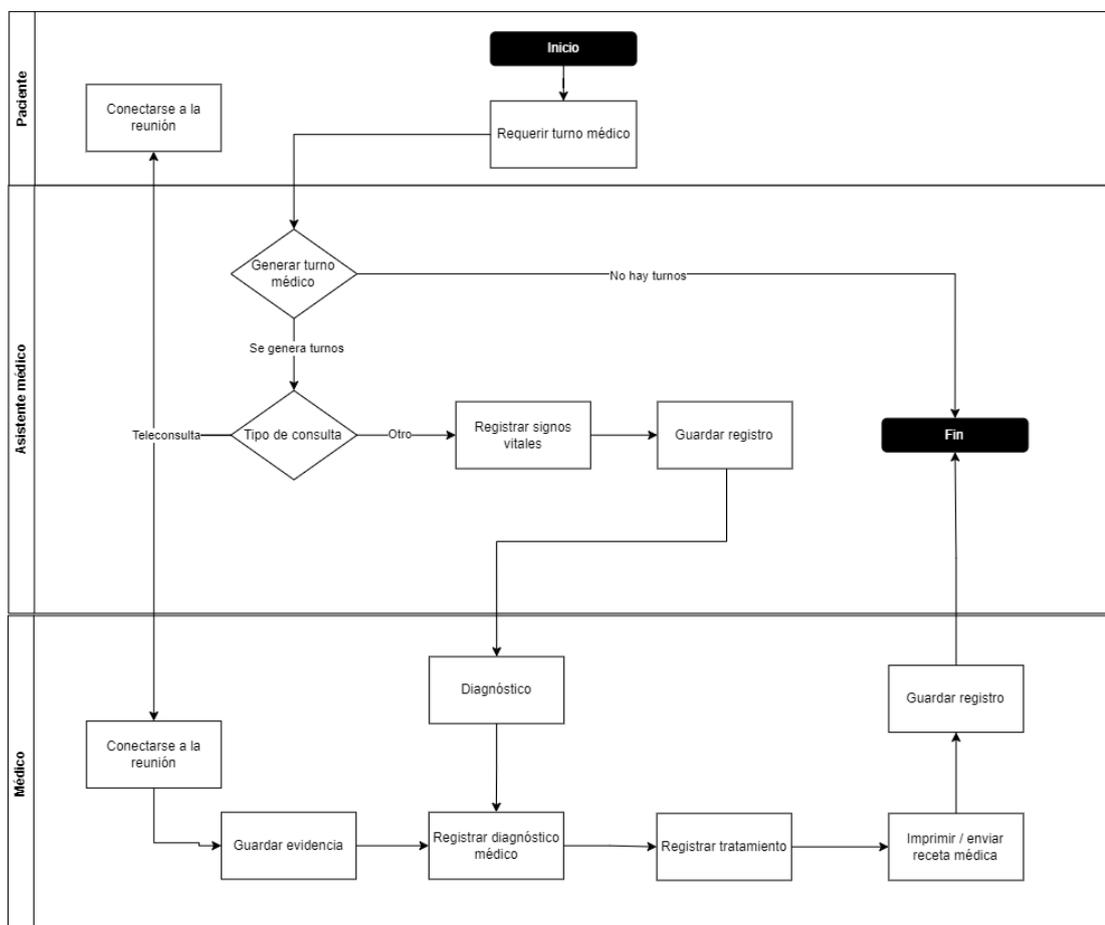


Figura 15: Diagrama del proceso con la implementación del sistema

Elaborado por: El investigador

### 3.1.3. Work Breakdown Structure (WBS)

Se realizó un WBS para descomponer el proyecto en elementos más pequeños y manejables, para visualizar de mejor manera las tareas que se deben hacer para completar el proyecto en las fechas establecidas.

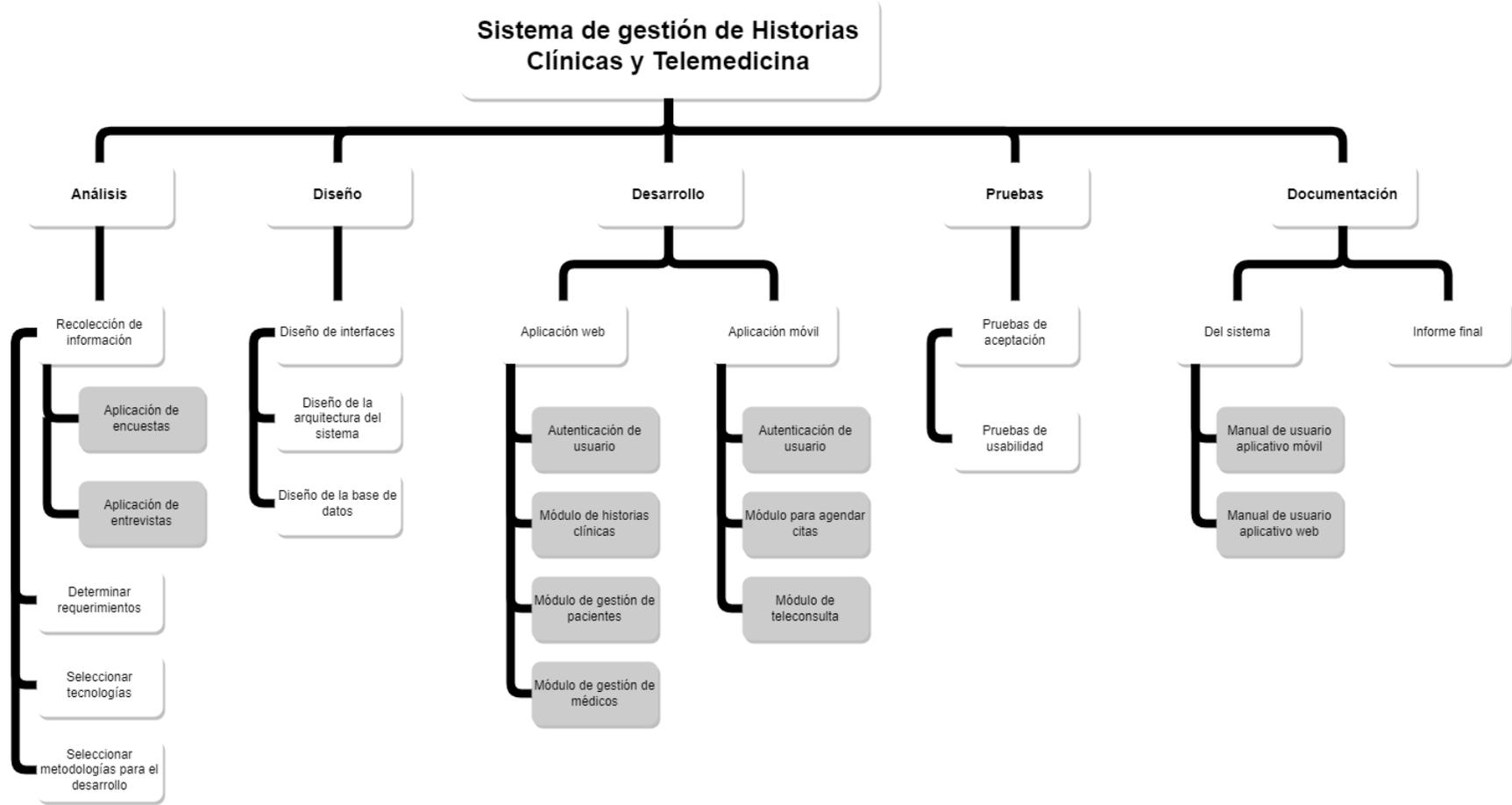


Figura 16:WBS del sistema

Elaborado por: El investigador

### 3.1.4. Análisis y selección de la metodología de desarrollo

A continuación, se presenta una tabla comparativa que destaca las características y principios importantes de cuatro marcos de trabajo ágiles utilizados para el desarrollo de software.

Criterio	XP	Lean	RAD	Kanban
<b>Enfoque</b>	Iterativo e incremental	Iterativo e incremental	Prototipado	Contino
<b>Principios</b>	Integración continua, programación en pares, desarrollo basado en pruebas, comentarios de los clientes [21].	Centrarse en el valor, eliminar desperdicios, flujo, mejora continua, respeto por las personas [26].	Desarrollo rápido, participación del usuario, desarrollo iterativo, creación de prototipos [23].	Visualización del flujo de trabajo, limitación del trabajo en progreso, mejora continua [22].
<b>Tamaño de equipo</b>	3-5	2-3	2-3	No definido
<b>Tamaño de proyecto</b>	Pequeños y medianos con requisitos bien definidos [21].	Efectivo para proyectos grandes con requisitos complejos [22].	Pequeños y medianos con requisitos cambiantes [23].	Pequeños, medianos y grandes [22].
<b>Ventajas</b>	Calidad y comunicación	Velocidad y flexibilidad	Costo y tiempo	Mejor flujo de trabajo
<b>Simplicidad</b>	Se busca la simplicidad en el código, en el diseño y en la	Se busca eliminar desperdicio y complejidad	Se enfoca en desarrollar soluciones simples y	Busca eliminar desperdicio, simplificar

	solución de problemas [21].	innecesaria para mejorar la eficiencia [22].	rápidas, evitando excesos de diseño [24].	procesos y claridad de flujo de trabajo [22].
<b>Entrega de software</b>	Frecuente y regular	Entrega incremental	Entrega rápida	Entrega continua
<b>Planificación</b>	Planificación continua	Planificación y modelado	Planificación rápida y flexible	Planificación continua y visual

Tabla 15: Tabla comparativa de las metodologías de desarrollo

Elaborado por: El investigador

Al finalizar el análisis las características de las metodologías en la Tabla 15, se decide utilizar la metodología de Desarrollo Rápido de aplicaciones (RAD), ya que se centra en la entrega rápida de soluciones y prototipos funcionales a los clientes. De igual manera el enfoque de RAD fue otra de las razones por la cual se elige esta metodología, ya que al ser iterativo e incremental permite obtener resultados tangibles en cortos periodos de tiempo.

Si bien metodologías como XP y Lean tienen sus propios beneficios como la calidad de código y eliminación de desperdicios respectivamente, se considera que al adoptar RAD se pueda cumplir con los plazos y las expectativas del cliente, garantizando un producto de calidad.

### 3.1.5. Análisis y selección del framework para el desarrollo móvil

A continuación, se presenta una tabla comparativa que destaca las características y puntos importantes de tres frameworks para el desarrollo de aplicaciones móviles.

Crterios	<b>Ionic</b>	<b>Flutter</b>	<b>React Native</b>
<b>Lenguaje de programación</b>	HTML, CSS, JavaScript	Dart	JavaScript
<b>Rendimiento</b>	Rendimiento moderado	Alto rendimiento	Rendimiento moderado
<b>Desarrollo multiplataforma</b>	Sí	Sí	Sí
<b>UI y experiencia de usuario</b>	Utiliza componentes web y CSS [29]	Permite crear interfaces de usuario personalizadas y ricas con el uso de widgets [30]	Utiliza componentes nativos de la plataforma [31]
<b>Herramientas y ecosistema</b>	Amplio conjunto de herramientas y complementos disponibles [29]	Amplio conjunto de herramientas y widgets predefinidos en el SDK de Flutter [30]	Amplio ecosistema de librerías y componentes disponibles [31]
<b>Curva de aprendizaje</b>	Relativamente fácil	Curva de aprendizaje moderada	Curva de aprendizaje moderada
<b>Herramientas de depuración</b>	Herramientas de depuración basadas en el navegador y la consola de desarrollo [29]	Amplia gama de herramientas de depuración, como hot reload y soporte para IDEs populares [30]	Amplia gama de herramientas de depuración, como la extensión React Developer Tools [31]

Tabla 16: Tabla comparativa de los frameworks

Elaborado por: El investigador

Una vez finalizado el análisis de la Tabla 16, se opta por Flutter, ya que es un framework multiplataforma, lo que permite reutilizar el mismo código para ejecutarlo en diferentes plataformas móviles como Android. Además, que cuenta con un gran

ecosistema de herramientas y una excelente documentación para solventar cualquier inquietud al momento de desarrollar.

### 3.2. Desarrollo de la propuesta

#### 3.2.1. Fase I: Recopilación de requisitos

En la fase de recopilación de requisitos en conjunto con el cliente se levantaron los requerimientos necesarios para iniciar con el proyecto.

##### 3.2.1.1. Definición de roles

Para realizar el proyecto se contó con la colaboración de tres personas, las cuales se detallan en la siguiente tabla.

<b>Responsable</b>	<b>Rol</b>	<b>Función</b>
Ludwing Barriga	Desarrollador	Encargado de programar el sistema de acuerdo con los requerimientos establecidos.
Ing. Santiago Jara	Verificador	Encargado de monitorear y dar seguimiento al desarrollo del sistema.
Ing. Galo Castillo	Cliente/usuario	Representante del GAD Municipalidad de Ambato, en conjunto se realizará la retroalimentación y se entregará el producto final.

Tabla 17: Definir los roles

Elaborado por: El investigador

##### 3.2.1.2. Requerimientos técnicos

Los requerimientos técnicos fueron determinados por la institución, en base a la infraestructura y la experiencia tecnológica existente.

<b>Nombre de la tecnología</b>	<b>Versión</b>	<b>Descripción</b>
Oracle Database	11g	Gestor de base de datos
Apex Oracle	20.2	Entorno de desarrollo web
PHP	5.6.9	Lenguaje de programación

Tabla 18: Requerimientos técnicos

Elaborado por: El investigador

### 3.2.1.3. Listado de requerimientos

Los requerimientos del sistema de gestión de historias clínicas y telemedicina se recolectaron en conjunto con el cliente mediante una entrevista. Además, que las encuestas aplicadas al personal de la institución establecieron puntos importantes para el desarrollo del sistema.

Durante la recopilación de requerimientos se interactuó con:

- **Médico:** responsable del diagnóstico y tratamiento médico.
- **Asistente médico:** responsable de informar a los pacientes sobre turnos u otra información.

La siguiente tabla consta de los siguientes campos:

- **ID:** identificador del requerimiento, consta de la siguiente estructura: (R00 - Número).
- **Descripción:** describe el requerimiento
- **Prioridad:** Se representa con la siguiente escala: Alta, Media, Baja.
- **Riesgo:** Se representa con la siguiente escala: Alta, Media, Baja.

ID	Requerimiento	Descripción	Prioridad	Riesgo
R001	Autenticación del usuario	El ingreso a la aplicación móvil debe ser mediante el uso de la cédula del usuario.	Alta	Alto
		El ingreso al aplicativo web será con el uso de las credenciales de la institución.		
R002	Agendar cita médica	En el aplicativo web para generar la cita se debe seleccionar el médico que va a atender al paciente y seleccionar la fecha y hora de la cita. En el aplicativo móvil para generar la cita debe seleccionar los síntomas y el médico que desee que lo atienda.	Alta	Alto

R003	Crear historia clínica	Como médico deseo crear la historia clínica al paciente.	Alta	Alto
R004	Visualizar historial médico	Como médico deseo ver el historial médico del paciente.	Alta	Medio
R005	Agregar diagnóstico	Como médico quiero registrar el respectivo diagnóstico médico del paciente.	Alta	Alto
R006	Agregar receta médica	Como médico deseo registrar la receta médica del paciente.	Media	Alto
R007	Listar citas médicas	El sistema debe permitir visualizar las citas agendadas para el médico, el asistente. También se deben listar según el tipo de consulta.	Alta	Alto
R008	Notificar cita médica	Como usuario deseo que se me notifique a mi correo los datos de mi cita médica después de agendarla.	Alta	Medio
R009	Módulo de teleconsulta	El sistema debe contar con una plataforma de videollamada para llevar a cabo la teleconsulta.	Alta	Alto
R010	Gestión de médicos/asistentes	El sistema debe permitir crear, actualizar, eliminar y visualizar información de los médicos y los asistentes.	Alta	Medio
R011	Gestión de pacientes	El sistema debe permitir crear, actualizar, eliminar y visualizar información de los pacientes.	Alta	Medio
R012	Cerrar sesión	Crear un apartado para que se cierre la aplicación de forma segura.	Alta	Medio

Tabla 19: Requerimientos

Elaborado por: El investigador

### 3.2.1.4. Plan de entrega

Con los requerimientos ya recopilados y definidos, se elaboró el siguiente plan de entrega para controlar y organizar el desarrollo del proyecto.

Iteración	Código	Actividades / Requerimientos	Tiempo estimado	
			Horas	Días
Iteración 1	R001	Autenticación del usuario	5	1
	R002	Agendar cita médica	7	2
	R003	Notificar cita agendada	5	1
Iteración 2	R004	Listar citas médicas	6	2
	R005	Crear historia médica	6	2
	R006	Visualizar historial médico	4	1
Iteración 3	R007	Agregar diagnóstico	4	1
	R008	Agregar receta médica	5	1
	R009	Módulo de teleconsulta	8	2
Iteración 4	R0010	Gestión de médicos/asistentes	6	2
	R011	Gestión de pacientes	6	2
	R012	Cerrar sesión	3	1

Tabla 20: Plan de entrega

Elaborado por: El investigador

### 3.2.1.5. Arquitectura del sistema

El desarrollo del sistema dividió en dos secciones, las cuales se detallan a continuación:

**Cliente:** el cliente consta del aplicativo móvil y sistema web, donde el aplicativo móvil se utilizará para agendar las citas médicas a distancia y en la web se realizará la gestión de las historias clínicas.

**Servidor:** es la interacción entre la base de datos donde se almacena la información y los servicios que permiten escuchar las peticiones del cliente y dar respuesta a dichas peticiones.

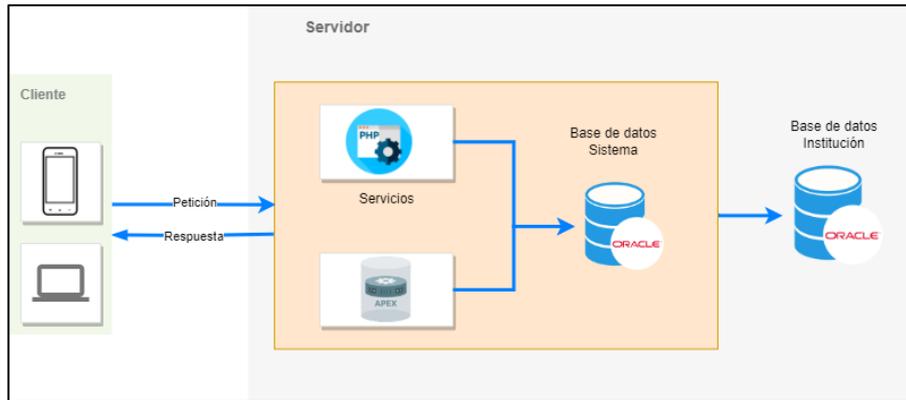


Figura 17:Arquitectura del sistema

Elaborado por: El investigador

### 3.2.1.6. Diseño de la base de datos

Para obtener el acceso a la información, se diseñó una base de datos relacional con el propósito de mantener una estructura organizada y la integridad en los datos, debido que un sistema de gestión de historias clínicas se debe garantizar que la información sea precisa y consistente.

La implementación de la base de dato se realizó en el gestor de base de datos Oracle, durante el diseño de la base de datos hubo varios cambios, ya que fue fundamental que el diseño se ajuste a las necesidades del departamento médico. Durante este proceso se diseñó un diagrama entidad-relación como se observa en la Figura 18.

Se obtuvo un total de 31 tablas, las mismas que almacenan toda la información necesaria para la creación de las historias clínicas. Para mejorar la comprensión de la base de datos se desarrolló un diccionario de datos donde se brinda una breve descripción de cada campo de las 31 tablas, lo mismo que se encuentra en el **Anexo D**.

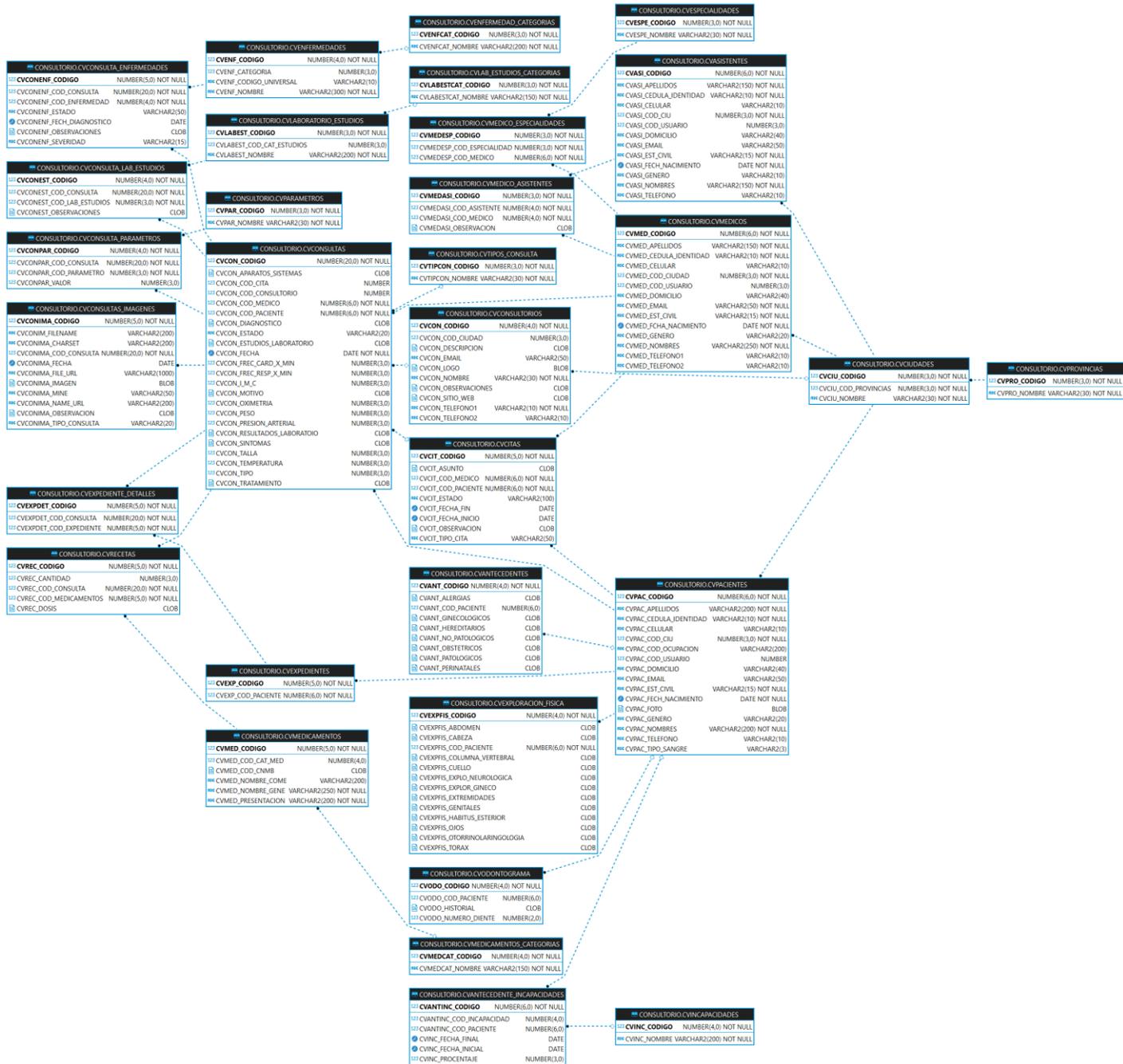


Figura 18: Diagrama entidad-relación de la Base de datos

Elaborado por: El investigador

### 3.2.2. Fase II: Prototipado y retroalimentación por parte del cliente

En la segunda fase de la metodología, se elaboraron los prototipos tanto del aplicativo móvil como web. Estos prototipos se presentaron al usuario para la respectiva retroalimentación, permitiendo realizar modificaciones y obtener la aprobación antes de empezar la etapa de desarrollo del sistema.

- **Prototipo para el aplicativo móvil**

#### **Autenticación del usuario**



Figura 19: Prototipo de la interfaz del ingreso a la aplicación

Elaborado por: El investigador

En la Figura 19 se muestra la manera en la que el usuario ingresa a la aplicación, donde debe ingresar únicamente su número de cédula.

## Agendar cita médica



Figura 20: Interfaz para Agendar cita médica

Elaborado por: El investigador

En la Figura 20 se muestra como el usuario va agendar la cita médica para lo cual debe seleccionar sus síntomas y seleccionar el médico que desee que le atienda.

## Módulo de teleconsulta



Figura 21: Interfaz para realizar la Teleconsulta

Elaborado por: El investigador

En la Figura 21 se muestra como el usuario va a realizar la Teleconsulta donde debe ingresar el Enlace de la reunión o el ID de la sala y unirse a la reunión con el médico. En la Figura 22 se observa cómo es la plataforma para llevar a cabo la Teleconsulta, donde tiene opciones para encender la cámara, activar el micrófono, chatear entre los usuarios.

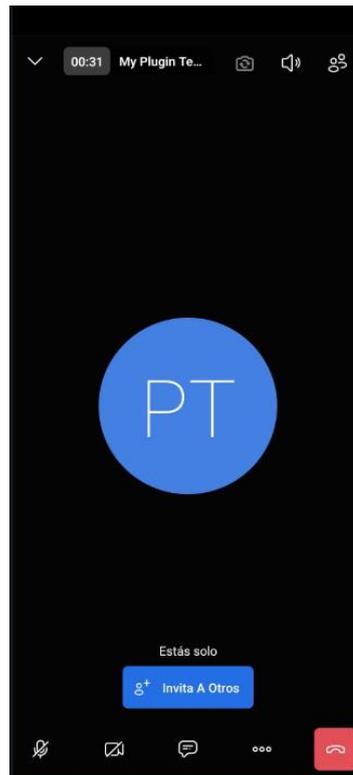


Figura 22: Interfaz de la Videollamada  
Elaborado por: El investigador

- **Prototipo para el aplicativo web**

### **Autenticación del usuario**

El prototipo de interfaz de inicio de sesión se muestra dentro de un recuadro negro. En la parte superior central hay un ícono de una carpeta con una imagen. Debajo del ícono, el título "CONSULTORIO" está centrado. Hay dos campos de entrada de texto: el primero tiene un ícono de usuario y el texto "Username"; el segundo tiene un ícono de llave y el texto "Contraseña". Debajo de estos campos hay un checkbox con el texto "Recordar usuario". En la parte inferior, un botón negro con el texto "Iniciar Sesión" en blanco está centrado.

Figura 23:Prototipo de interfaz para Iniciar Sesión en el aplicativo web

Elaborado por: El investigador

Como se observa en la Figura 23 en el sistema web para iniciar sesión el usuario debe completar dos campos con el usuario y la contraseña, ambas credenciales deben estar correctas para poder ingresar al aplicativo.

Si el usuario se olvida las credenciales de acceso al sistema, el usuario debe comunicarse con la Dirección de Tecnologías de la Información para solicitar la recuperación de su contraseña. Este proceso permite proteger la integridad de la información del sistema.

## Menú de navegación

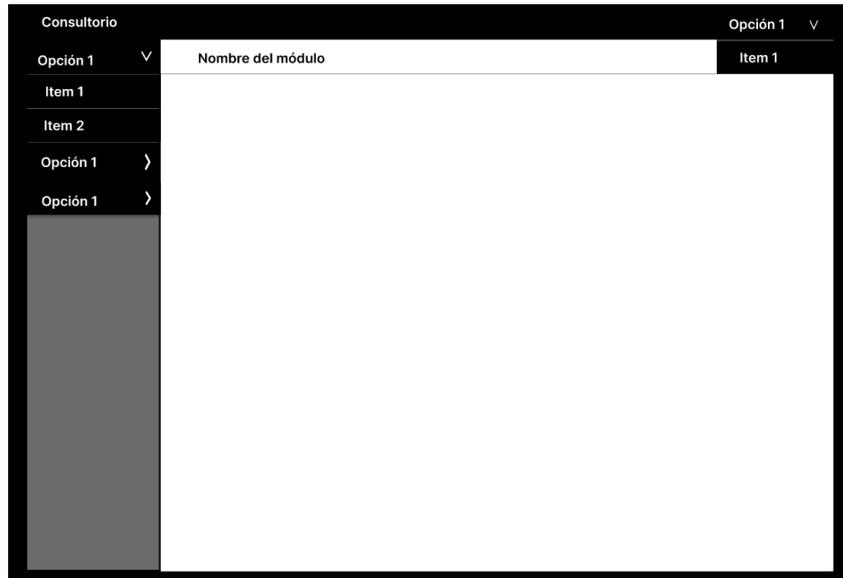


Figura 24: Prototipo para el menú de navegación

Elaborado por: El investigador

En la Figura 24 se observa el menú que tendrá el usuario para desplazarse a las diferentes interfaces del sistema.

## Prototipo para la gestión de la información

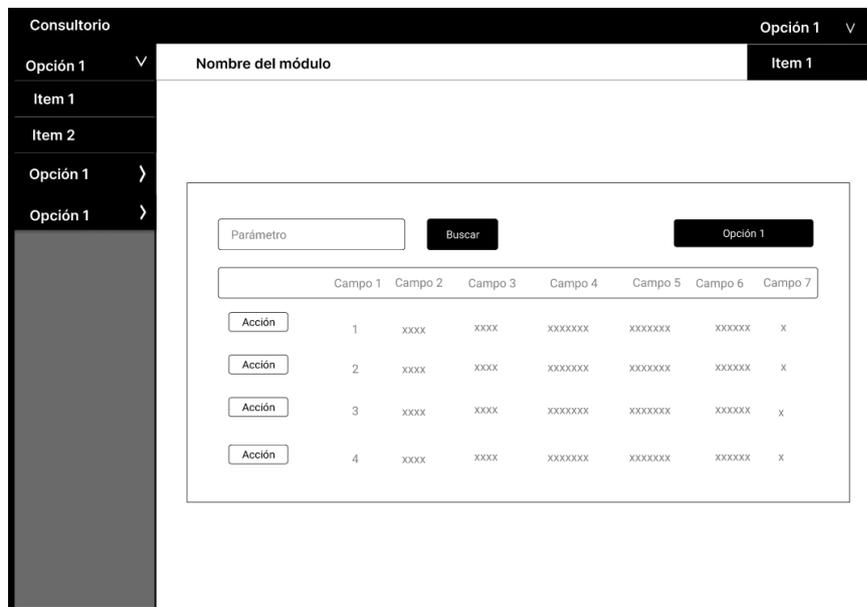


Figura 25: Prototipo de interfaz para listar información

Elaborado por: El investigador





En la Figura 29 se visualiza la manera en la que el médico registrará la información como: diagnóstico, receta, adjuntar, estudios clínicos, entre otras acciones.

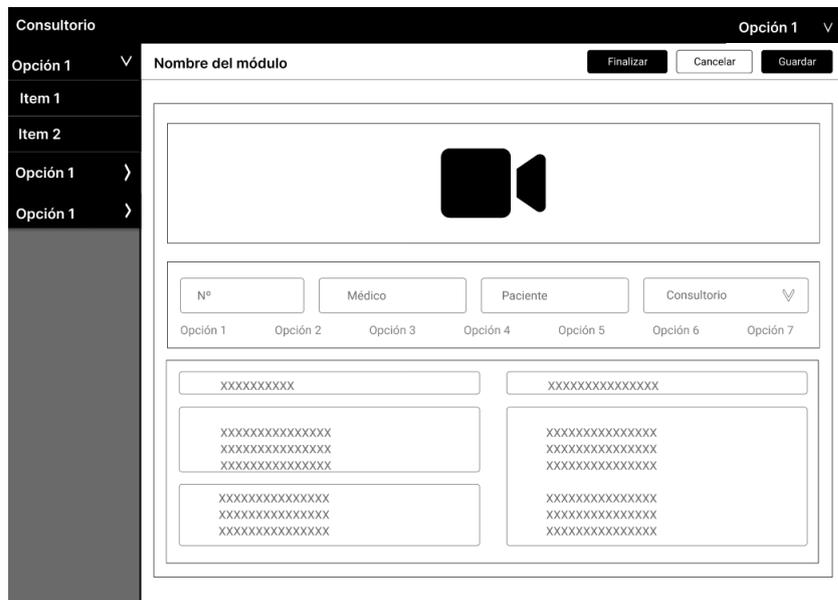


Figura 30: Prototipo de interfaz para registrar una historia clínica en Teleconsulta

Elaborado por: El investigador

A diferencia de la Figura 30, en esta interfaz se diseñó una región donde se realizará la videollamada.

### Visualizar expediente

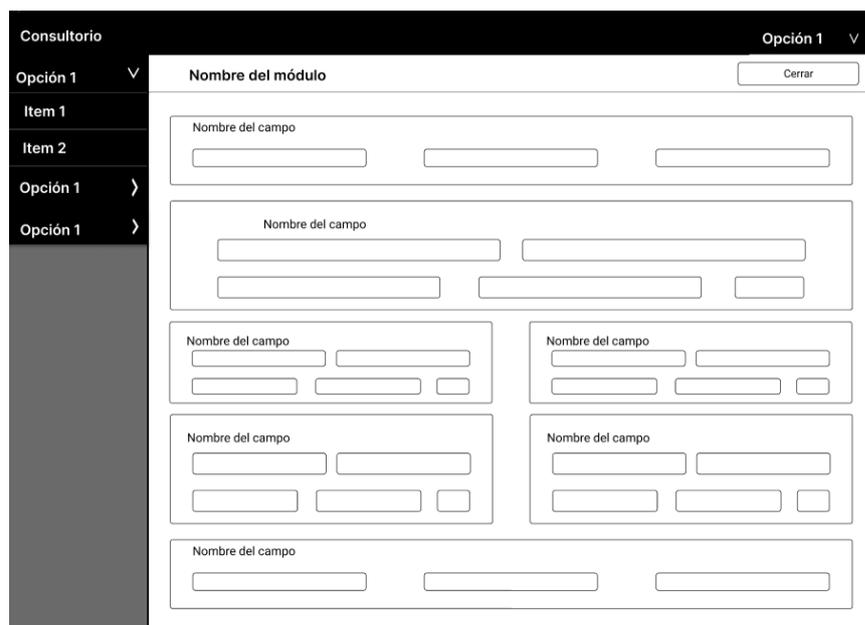


Figura 31: Prototipo de interfaz para visualizar información de la historia clínica

Elaborado por: El investigador

En la Figura 31 se visualiza la interfaz en la que se mostrará la información del expediente clínico de cada paciente.

### 3.2.3. Fase III: Construcción

- **Aplicativo móvil**

#### Comandos para crear el proyecto

Para crear el proyecto en Flutter que se utilizó para el frontend se utilizó el siguiente comando “flutter create nombre\_proyecto”.

```
PS C:\Users\PC\Documents\TESIS> flutter create proyecto_tesis
```

Figura 32: Comando para crear el proyecto en Flutter

Elaborado por: El investigador

#### Ingreso a la aplicación



Figura 33: Pantalla de ingreso a la aplicación - App Móvil

Elaborado por: El investigador

```

Future<User> getUser(String cedula) async {
  if (validarCedula(cedula)) {
    String url = "$conn/obtenerUsuario.php?id=$cedula";
    final response = await http.get(Uri.parse(url));
    User? user;
    if (response.statusCode == 200) {
      String body = utf8.decode(response.bodyBytes);
      final jsonData = jsonDecode(body);
      user = User(
        id: jsonData['id'],
        nomUsu: jsonData['nom_usu'],
        apeUsu: jsonData['ape_usu'],
        corrUsu: jsonData['corr_usu'],
      );
      return user;
    } else {
      Fluttertoast.showToast(
        msg: 'No se encontró al usuario',
        toastLength: Toast.LENGTH_SHORT,
        fontSize: 15.0,
      );
      throw Exception('fallo');
    }
  } else {
    Fluttertoast.showToast(
      msg: 'Cédula inválida',
      toastLength: Toast.LENGTH_SHORT,
      fontSize: 15.0,
    );
    throw Exception('Cédula Inválida');
  }
}

```

Figura 34: Método para ingresar a la aplicación

Elaborado por: El investigador

Como se evidencia en la Figura 34 para ingresar a la app se realiza una petición HTTP a un servicio para obtener el usuario. En caso de no existir el usuario se crea un Widget el cual reporta que el usuario no existe.

## Agendar cita médica

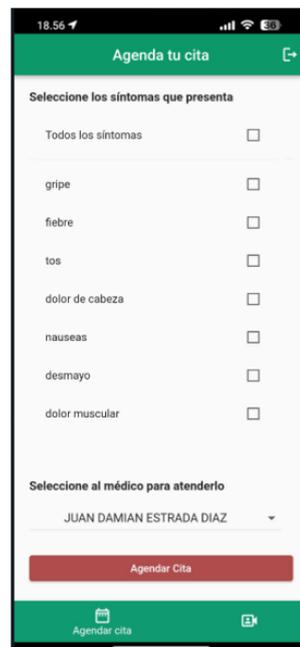


Figura 35: Pantalla para agendar cita - App Móvil

Elaborado por: El investigador

```

void saveDetalle(String medId, List<String> sintomas, String userId) async {
  DateTime now = DateTime.now();
  String formattedDate = DateFormat('dd-MM-yyyy HH:mm').format(now);
  String url = "$conn/insertar_cita.php";
  var response = await http.post(Uri.parse(url), body: {
    "CVCIT_COD_MEDICO": medId,
    "CVCIT_COD_PACIENTE": userId,
    "CVCIT_OBSERVACION": sintomas.join(","),
    "CVCIT_FECHA_INICIO": formattedDate,
    "CVCIT_ASUNTO": 'TELECONSULTA'
  });
  if (response.statusCode == 200) {
    print("Registro insertado exitosamente");
  } else {
    print("Error al insertar el registro: ${response.body}");
  }
}

```

Figura 36: Método para Agendar la cita médica

Elaborado por: El investigador

Como se muestra en la Figura 36 para agendar la cita médica el usuario debe seleccionar tres parámetros: el nombre del médico, los síntomas que el usuario seleccione y el nombre del usuario que requiere la atención médica.

### Notificar cita médica

```

Future enviarCorreo(String correoUser, List<String> sintomas, String medId) async {
  final smtpServer = SmtServer(
    'smtp.office365.com',
    username: _primeraCredencial,
    password: _segundaCredencial,
    ssl: false,
  );
  final message = Message()
    ..from = Address(_primeraCredencial)
    ..recipients.add(correoUser)
    ..subject = 'Correo de prueba desde Dart'
    ..text =
      'Sus síntomas son: ${sintomas.join(',')} \n'
      'El doctor que lo atenderá es: $medId \n'
      'El nombre de la sala es: $_nameRoom ';
  final sendReport = await send(message, smtpServer);
  if (sendReport != null) {
    showSnackBar('Cita agendada correctamente');
  }
}

```

Figura 37: Método para notificar la cita médica al usuario

Elaborado por: El investigador

Para notificar la cita médica que agendo el usuario se utilizó el paquete MAILER de Flutter. En este método asíncrono se recupera el correo electrónico del usuario que ingresa a la aplicación móvil y se envía junto al nombre de la sala a la cual debe ingresar.

## Realizar teleconsulta

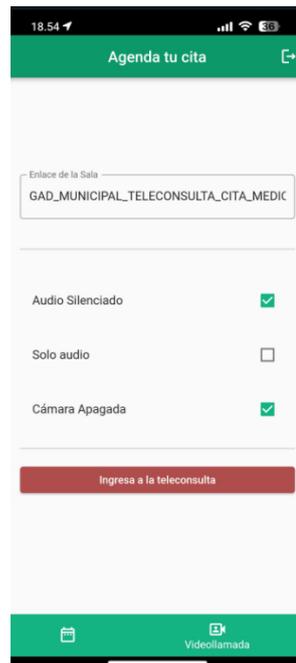


Figura 38: Pantalla para la Teleconsulta - App Móvil

Elaborado por: El investigador



Figura 39: Método para Ingresar a la Reunión

Elaborado por: El investigador

En la Figura 39 se observa el método para ingresar a la videoconferencia para la cual se usó la plataforma Jitsi, una plataforma gratuita para videoconferencias, esta plataforma presenta un paquete disponible para la integración con Flutter y para

comenzar la videollamada únicamente se debe tomar el nombre del usuario y el id o enlace de la sala a la que va ingresar.

Las clases, servicios y otras funciones se pueden observar en el **Anexo C**.

- **Aplicativo web**

Al realizar el aplicativo web en Apex Oracle, permitió un desarrollo más ágil, debido que elimina la necesidad de desarrollar procesos adicionales para funcionalidades comunes, por ejemplo: crear, modificar y eliminar registros. También genera automáticamente reportes y formularios, facilitando la creación de las interfaces diseñadas en la Fase II: Prototipado y retroalimentación por parte del cliente.

### Cargar información del personal de la institución

Cedula	Apellidos	Nombres	Teléfono	Teléfono Celular	Email	Fecha Nacimiento	Genero	Estado Civil	Ciudad
1802882470	NICOLA NARANJO	ANABEL ALEXANDRA	032525395	0984057698	anabelnicola@msn.com	11/07/1980	FEMENINO	C	AMBATO
1803894508	MESIAS GAVILANES	LOURDES CRISTINA	032827422	0969758958	grupomesi@yahoo.es	05/11/1984	FEMENINO	D	AMBATO
1804074019	SUAREZ GUEVARA	ANDRES MIGUEL	032821743	0992535432	andyvet23@gmail.com	14/10/1985	MASCULINO	S	AMBATO
1804276671	PILAPANTA LALALEO	ELVIA GUADALUPE	0984225596	0984225596	epilapanta@ambato.gob.ec	29/10/1987	FEMENINO	S	AMBATO
1805349246	ALTAMIRANO GARCES	ANA MARIA		0988047474	anita1980@gmail.com	01/07/1980	FEMENINO	C	AMBATO

Figura 40: Lista de médicos - App Web

Elaborado por: El investigador

```
MERGE INTO CVMEDICOS MED USING GADMAPPS.VW_TH_FUNCIONARIOS_ACTIVOS_MED VISTA
ON (MED.CVMED_CODIGO = VISTA.CODIGO)
WHEN MATCHED THEN
UPDATE SET
MED.CVMED_TELEFONO1 = VISTA.TELEFONO1,
MED.CVMED_CELULAR = VISTA.CELULAR1,
MED.CVMED_EMAIL = VISTA.CORREO,
MED.CVMED_FCHA_NACIMIENTO = VISTA.FECHA_NACIMIENTO,
MED.CVMED_GENERO = VISTA.GENERO,
MED.CVMED_EST_CIVIL = VISTA.ESTADO_CIVIL,
MED.CVMED_NOMBRES = VISTA.NOMBRES,
MED.CVMED_APELLIDOS = VISTA.APELLIDOS
WHEN NOT MATCHED THEN
INSERT (CVMED_CODIGO,CVMED_CEDULA_IDENTIDAD,CVMED_APELLIDOS,CVMED_NOMBRES ,CVMED_FCHA_NACIMIENTO,
CVMED_GENERO,CVMED_EST_CIVIL, CVMED_CELULAR ,CVMED_TELEFONO1, CVMED_EMAIL ,CVMED_COD_CIUADAD)
VALUES
(VISTA.CODIGO,VISTA.CEDULA,VISTA.APELLIDOS,VISTA.NOMBRES,VISTA.FECHA_NACIMIENTO,VISTA.GENERO,VISTA.ESTADO
_CIVIL, VISTA.CELULAR1,VISTA.TELEFONO1,VISTA.CORREO,1);
```

Figura 41: Código PL/SQL para cargar los médicos de la institución

Elaborado por: El investigador

Para cargar la información de pacientes, médicos y asistentes se utilizó las vistas desarrolladas por la institución en la base de datos “GADMAPPS”. El código PLSQL en la Figura 41 permite mantener actualizada la información de los médicos de la institución, este proceso se repite tanto para los asistentes como para los pacientes.

### Código para contabilizar citas médicas diarias

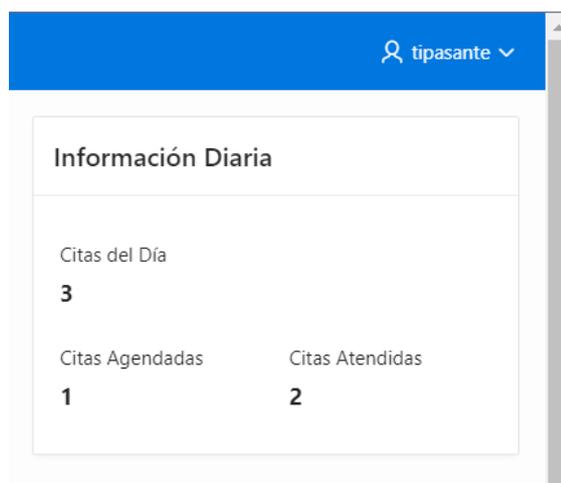


Figura 42: Vista para contar citas médicas - App Web

Elaborado por: El investigador

```
SELECT COUNT(CVCIT_CODIGO)
FROM VCITAS
WHERE VCIT_COD_MEDICO = (SELECT VMED_CODIGO
                          FROM VMEDICOS
                          WHERE VMED_CEDULA_IDENTIDAD = (SELECT SU_CEDULA
                                                           FROM GADMAPPS.SG_ADM_USUARIO
                                                           WHERE SU_USER_AD = :APP_USER
                                                           AND USU_ESTADO = 'A'
                                                           AND ROWNUM <2))
AND CVCIT_FECHA_INICIO LIKE SYSDATE;
```

Figura 43: Código PL/SQL para contabilizar las citas médicas diarias

Elaborado por: El investigador

Este código PLSQL mediante la función COUNT () contabiliza la cantidad de citas médicas diarias que tiene un determinado médico, para obtener esta información se filtra por la fecha y el código del médico.

## Listar información de las citas médicas

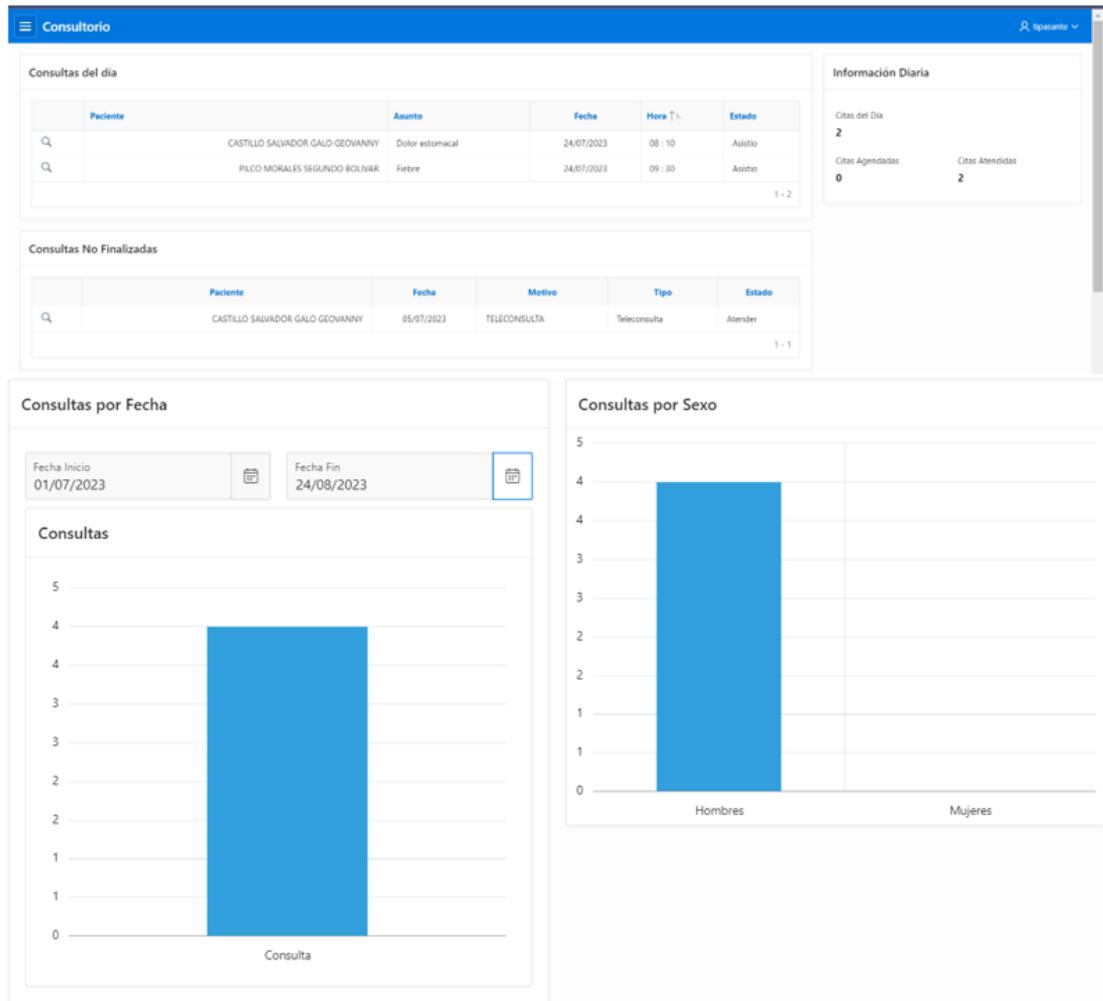


Figura 44: Vista del médico - App Web

Elaborado por: El investigador

```

select CVCIT_CODIGO,
CVCIT_COD_PACIENTE,
CVCIT_COD_MEDICO,
CVCIT_ASUNTO,
CVCIT_OBSERVACION,
CVCIT_FECHA_INICIO,
CVCIT_FECHA_FIN,
TO_CHAR(CVCIT_FECHA_INICIO, 'HH24') || ' : ' || TO_CHAR(CVCIT_FECHA_INICIO, 'MI') Hora,
CVCIT_ESTADO,
CVCIT_COD_PACIENTE AS COD_PACIENTE
from CVCITAS
WHERE CVCIT_FECHA_INICIO LIKE TRUNC(SYSDATE)
AND CVCIT_COD_MEDICO = (SELECT CVMED_CODIGO
FROM CVMEDICOS
WHERE CVMED_CEDULA_IDENTIDAD = (SELECT USU_CEDULA
FROM GADMAPPS.SG_ADM_USUARIO
WHERE USU_USER_AD = :APP_USER
AND USU_ESTADO = 'A' AND ROWNUM

```

Figura 45: Bloque SQL para consultar información de las citas médicas

Elaborado por: El investigador

Para que cada médico visualice la información de las citas médicas diarias que tiene se creó la siguiente consulta SQL, la cual obtiene la información en base a subconsultas.

### Vista para visualizar la historia clínica por paciente

	Código	Apellidos	Nombres	Fecha Nacimiento
Q	66	CARDENAS SAMANIEGO	KAREN ANAHI	11/04/1992
Q	67	REINOSO FREIRE	SEGUNDO WILSON	18/08/1959
Q	68	RODRIGUEZ BARZALLO	LIDICE MARBELLA	30/06/1960
Q	69	MALDONADO GIRON	CERVIO ENRIQUE	06/03/1960
Q	70	MIÑO BERTHA	YOLANDA	19/10/1958
Q	71	ACOSTA SANTAMARIA	ANGEL PATRICIO	14/02/1995
Q	72	NUÑEZ SANCHEZ	GONZALO EFRAIN	15/07/1975
Q	73	PUNINA GUAMAN	ORLANDO FABIAN	06/09/1987
Q	74	GUAMANQUIPE VALENCIA	FERNANDA ESTEFANIA	27/02/1995
Q	75	SORIA VARGAS	MIGUEL ANGEL	21/09/1994
Q	76	HERNANDEZ ALDAZ	CESAR ORLANDO	01/06/1992
Q	77	ARIAS CONGO	CHRISTIAN GIOVANNI	25/12/1990
Q	78	ANDALLIZ ORTIZ	ALEX DARIO	06/03/1992
Q	79	MEDINA RIOFRIO	JUAN CARLOS	09/05/1994
Q	80	AREVALO JACOME	ADRIANA CUMANDA	06/07/1995

Figura 46: Lista de los pacientes - App Web

Elaborado por: El investigador

```

CREATE OR REPLACE VIEW CONSULTORIO.EXP_INFO_PACIENTES
(CVEXP_CODIGO, CVPAC_CODIGO, CVPAC_NOMBRES, CVPAC_APELLIDOS, CVPAC_FECH_NACIMIENTO)
AS
SELECT EXP.CVEXP_CODIGO, PAC.CVPAC_CODIGO, PAC.CVPAC_NOMBRES, PAC.CVPAC_APELLIDOS,
PAC.CVPAC_FECH_NACIMIENTO
FROM CVPACIENTES PAC,
CVEXPEDIENTES EXP
WHERE PAC.CVPAC_CODIGO = EXP.CVEXP_COD_PACIENTE;

```

Figura 47: Código PL/SQL para crear vista del expediente

Elaborado por: El investigador

Este código PL/SQL se crea una vista para recuperar información de la base de datos lo que permite al médico visualizar o buscar la historia clínica de un determinado paciente.

- **Visualización de un expediente**

Una vez que se seleccione la información de que paciente se desea observar en el historial de consultas se listan todas las consultas médicas que el paciente ha realizado.

The screenshot shows a web interface for a medical history. At the top, there is a blue header with the text 'Consultorio' and a user profile icon labeled 'Ippasante'. Below the header, the main area is titled 'Expediente' and contains two tabs: 'Información Personal' and 'Consultas'. To the right of these tabs are four buttons: 'Antecedentes', 'Exploración Física', 'Discapacidades', and 'Cancelar'. The main content is divided into two sections. On the left, under 'Consultas del Día', there are two search boxes: 'Consulta General' and 'Consulta Odontológica', each with a magnifying glass icon. On the right, under 'Historial Consultas', there is a search bar with a magnifying glass icon, a 'Ir' button, and an 'Acciones' dropdown menu. Below this is a table with the following data:

	Código	Médico	Fecha	Motivo	Estado
Q	1	ALTAMIRANO GARCES ANIA MARIA	10/08/2023	Gripe - Fiebre	Finalizado

At the bottom right of the table, there is a page indicator '1 - 1'.

Figura 48: Historial Clínico

Elaborado por: El investigador

Cuando seleccione que historia clínica desea observar se despliega todos los detalles del historial como se observa en la Figura 49.

Consultorio
ipasante

---

**Consulta**

Cerrar

N° 1	Paciente CASTILLO OLIVO JHONNY ALEXANDER	Medico ALTAMIRANO GARCES ANA MARIA	Consultorio MEDICINA GENERAL - GADMA SUR
---------	---	---------------------------------------	---

---

**Motivo de consulta**

Fecha 10/08/2023	Tipo Medicina General
Motivo Gripe - Fiebre	

---

**Exploración Física**

Peso (Kg) 70	Frec Resp X Min 15	Temperatura (°C) 37
Estatura (m) 1,75	Presión Arterial (mmHg) 120	Oximetría (%) 95
I.M.C 23	Frec Card X Min 70	Glucosa (mg/dl) 100

**Diagnóstico**

Enfermedad	Fecha Diagnostico	Observaciones
Z251 - Necesidad de inmunización contra la influenza [gripe]	22/08/2023	
A689 - Fiebre recurrente, no especificada	22/08/2023	
A379 - Tos ferina, no especificada	22/08/2023	

1 - 3

---

**Tratamiento**

Tratamiento

Mantenerse bien hidratado, hacer gárgaras con agua salada para aliviar la irritación de la garganta, inhalar vapor, evitar el contacto cercano con otros para prevenir la propagación, lavarse las manos regularmente.

**Receta**

Medicamentos	Cantidad	Dosis	Observación
Ibuprofeno - 200 mg/5mL	3	Cada 8 Horas	

1 - 1

---

**Estudios de laboratorio solicitados**

No se solicitaron estudios de laboratorio.

---

**Imágenes**

🔍

No hay imágenes adjuntas.

---

Release 1.0
⌆

Figura 49: Vista de la historia clínica

Elaborado por: El investigador

## Capturar imagen de la videollamada

```
declare
  evidencia_image constant apex_collections.collection_name%type := 'SNAPSHOT';
begin
  if not apex_collection.collection_exists(evidencia_image) then
    apex_collection.create_collection(p_collection_name => evidencia_image);
  ELSE
    apex_collection.delete_collection(p_collection_name => 'SNAPSHOT');
    apex_collection.create_collection(p_collection_name => evidencia_image);
  end if;
end;
```

Figura 50: Bloque PL/SQL para crear una colección

Elaborado por: El investigador

Este código PL/SQL se crea una colección con el nombre evidencia\_image donde se verifica si la colección existe se elimina y se crea de nuevo, caso contrario únicamente se crea la colección, de esta manera se mantiene la colección actualizada para su uso.

```
declare
  V_picture_clob clob;
  V_picture_blob blob;
begin
  V_picture_clob := apex_application.g_clob_01;

  V_picture_blob := apex_web_service.clobbase642blob(
    p_clob => V_picture_clob
  );

  apex_collection.add_member(
    p_collection_name => 'SNAPSHOT',
    p_blob001 => V_picture_blob
  );

  apex_json.open_object;
  apex_json.write(
    p_name => 'result',
    p_value => 'success'
  );
  apex_json.close_object;
exception
  when others then
    apex_json.open_object;
    apex_json.write(
      p_name => 'result',
      p_value => 'fail'
    );
    apex_json.close_object;
end;
```

Figura 51: Bloque PL/SQL para transformar un tipo de dato CLOB a BLOB

Elaborado por: El investigador

En este bloque de código PL/SQL se transforma un CLOB en un valor de tipo BLOB, para agregarlo a la colección SNAPSHOT creada en la Figura 50 y de esta manera ocuparla para posteriormente insertar la imagen en la base de datos con el código PL/SQL de la Figura 52.

```
DECLARE
  V_SEQ_CODIGO NUMBER;
  VACIO NUMBER;

BEGIN

  SELECT COUNT(*) INTO VACIO FROM CVCONSULTAS_IMAGENES;
  IF VACIO = 0 THEN
    V_SEQ_CODIGO := 1;
  ELSE
    select CVCONIMA_CODIGO +1 INTO V_SEQ_CODIGO from CVCONSULTAS_IMAGENES
    where CVCONIMA_CODIGO = (select max(CVCONIMA_CODIGO) from CVCONSULTAS_IMAGENES);
  END IF;

  INSERT INTO CVCONSULTAS_IMAGENES
  (
    CVCONIMA_CODIGO,
    CVCONIMA_IMAGEN,
    CVCONIMA_FECHA,
    CVCONIMA_OBSERVACION,
    CVCONIMA_COD_CONSULTA,
    CVCONIMA_MINE,
    CVCONIM_FILENAME,
    CVCONIMA_FILE_URL,
    CVCONIMA_NAME_URL
  )
  VALUES
  (
    V_SEQ_CODIGO,
    (SELECT blob001 FROM apex_collections WHERE collection_name = 'SNAPSHOT'),
    SYSDATE,
    'Evidencia',
    :P24_CVCON_CODIGO,
    'image/jpeg',
    'evidencia'||SYSDATE||'.jpg',
    null,
    null
  );

  IF apex_collection.collection_exists(p_collection_name => 'SNAPSHOT') THEN
    apex_collection.delete_collection(p_collection_name => 'SNAPSHOT');
  END IF;

END;
```

Figura 52: Bloque PL/SQL para insertar un registro

Elaborado por: El investigador

En este bloque de código PL/SQL se inserta la imagen en conjunto de los valores para los otros campos de la base de datos, mediante una sentencia SQL, también se verifica si la colección existe para mantener a la colección actualizada.

```

function guardarEvidencia() {
  api.captureLargeVideoScreenshot().then((
  data) => {
    console.log(data.toDataURL());
    apex.server.process
      (
        'GRAB_PICTURE',
        { p_clob_01:
          data.dataURL.match(/,(.*)$/)[1]},
        {
          success:
            function (data) {
              if
                (data.result == 'success') {
                  apex.submit('GUARDAR');
                }
            }
        });
  });
}

```

Figura 53: Código JavaScript para una llamada al servidor en APEX

Elaborado por: El investigador

Figura 54: Vista del módulo de Teleconsulta - App Web

Elaborado por: El investigador

Para guardar la imagen se creó una función en JavaScript, haciendo uso de un método de la Jitsi para capturar la imagen del video, posteriormente se realiza una llamada al servidor en APEX, donde se pasa como parámetro el nombre del proceso GRAB\_PICTURE, el objeto CLOB y finalmente un objeto con una función

SUCCESS, que en caso de ser exitoso guarda la imagen. Este código se ejecuta al momento de presionar el botón ‘Guardar’.

Otros bloques de código PL/SQL utilizados para la construcción de la aplicación web se encuentran en el **Anexo C**.

### 3.2.4. Fase IV: Pruebas

- **Pruebas de aceptación**

Las pruebas de aceptación realizadas permitieron que el usuario valide la funcionalidad del sistema tanto web como móvil, de esta manera se verifica el cumplimiento con los requerimientos establecidos en la Fase I: Recopilación de requisitos.

Las pruebas se organizaron por cada iteración, es decir, de acuerdo a cada iteración se fue estableciendo los criterios a evaluar.

#### Iteración 1

<b>Pruebas de aceptación</b>			
<b>ID</b>	<b>Criterio</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>
1	Si la autenticación del usuario es exitosa debe redirigirse a la página correspondiente.	Aceptado	Usuario
2	Verificar campos de entrada	Aceptado	Usuario
3	Buscar pacientes	Aceptado	Usuario
4	Verificar el almacenamiento de la historia clínica en la base de datos.	Aceptado	Programador
5	Comprobar que la información se actualice en la base de datos.	Aceptado	Programador
6	Comprobar que la información sea correcta	Aceptado	Usuario
7	Verificar que exista alertas en errores	Aceptado	Usuario

Tabla 21: Pruebas de aceptación - Iteración 1

Elaborado por: El investigador

## Iteración 2

<b>Pruebas de aceptación</b>			
<b>ID</b>	<b>Criterio</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>
1	Verificar que los datos sean los esperados	Aceptado	Usuario
2	Comprobar que la información del diagnóstico se almacene en la base de datos.	Aceptado	Programador
3	Comprobar que la información de la receta se almacene en la base de datos.	Aceptado	Programador
4	Comprobar que la historia clínica se actualice con la nueva información.	Aceptado	Usuario/ Programador
5	Verificar campos de entrada	Aceptado	Usuario

Tabla 22: Pruebas de aceptación - Iteración 2

Elaborado por: El investigador

## Iteración 3

<b>Pruebas de aceptación</b>			
<b>ID</b>	<b>Criterio</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>
1	Comprobar que el aplicativo móvil permita agendar la cita médica.	Aceptado	Usuario
2	Comprobar que permita seleccionar el médico deseado para la cita médica.	Aceptado	Usuario
3	Verificar que permita seleccionar los síntomas que presenta.	Aceptado	Usuario
4	Verificar que al agendar la cita médica llegue la notificación al correo electrónico del paciente.	Aceptado	Usuario
5	Revisar que la cita agendada por el paciente se muestre entre las citas médicas del médico seleccionado.	Aceptado	Usuario
6	Revisar que se almacene la información en la base de datos.	Aceptado	Programador
7	Evidenciar que se realice la videoconferencia entre el médico y el paciente.	Aceptado	Usuario

8	Evidenciar que el médico pueda guardar la evidencia que el paciente asistió a la teleconsulta.	Aceptado	Usuario
9	Revisar que la evidencia se almacene en la base de datos.	Aceptado	Programador

Tabla 23: Pruebas de aceptación - Iteración 3

Elaborado por: El investigador

#### Iteración 4

<b>Pruebas de aceptación</b>			
<b>ID</b>	<b>Criterio</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>
1	Comprobar que se pueda insertar, modificar y eliminar información de los pacientes.	Aceptado	Usuario
2	Comprobar que se pueda insertar, modificar y eliminar información de los médicos.	Aceptado	Usuario
3	Verificar que los cambios en la información se vean reflejados en la base de datos.	Aceptado	Programador
4	Comprobar que se visualicen todos los pacientes y médicos existentes en la base de datos.	Aceptado	Usuario
5	Verificar que el cierre de sesión sea correcto	Aceptado	Usuario

Tabla 24: Pruebas de aceptación - Iteración 4

Elaborado por: El investigador

- **Pruebas de usabilidad**

Para realizar las pruebas de usabilidad se tuvo en cuenta cinco métricas, para evaluar la facilidad de uso y la experiencia de usuario del sistema.

<b>Pruebas de usabilidad</b>				
<b>ID</b>	<b>Métrica</b>	<b>Criterio</b>	<b>Observación</b>	<b>Estado</b>
1	Texto legible	El usuario puede leer el texto del sistema sin mayor esfuerzo comprendiendo el contexto del mismo.	Tamaño de la fuente, redacción clara y contraste de colores	Aceptado

2	Consistencia visual	Los elementos del diseño (botones, colores, iconos) se usan de coherentemente en el sistema.	Tipografía y colores en elementos.	Aceptado
3	Recuperación de errores	El sistema brinda información visual en caso de errores.	Mensajes de error y confirmación.	Aceptado
4	Navegación	El sistema permite navegar fácilmente con el uso de menús a las diferentes pantallas.	Elementos intuitivos	Aceptado
5	Consistencia y ergonomía	El sistema brinda una experiencia cómoda para el usuario.	Ubicación correcta de los elementos	Aceptado

Tabla 25: Pruebas de usabilidad

Elaborado por: El investigador

### 3.2.5. Fase V: Implementación

Para la implementación del sistema se realizó un cronograma en el cual se detalla la cantidad de días que se necesitaron para llevar a cabo la última etapa de la metodología RAD.

N.º	Actividad	Días									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Preparación de datos	■	■								
2	Verificación de infraestructura	■	■	■							
3	Instalación de librerías	■	■								
4	Despliegue	■	■	■							
5	Pruebas de ejecución	■	■	■	■						
6	Entrega del producto	■	■	■	■	■					

Tabla 26: Cronograma para la implementación del sistema

Elaborado por: El investigador

**Preparación de Datos:** Se trabajó en conjunto con el ingeniero a cargo, en los cuales se detalló la información que las historias clínicas van almacenar para realizar una base de datos adecuada para el sistema. De esta manera se probó el diseño en el servidor de pruebas para posteriormente ser cargada al servidor de producción.

**Verificación de Infraestructura:** Se revisó que en el departamento médico se haya instalado correctamente los equipos de cómputo, que tengan acceso a internet y finalmente que tengan acceso al sistema.

**Instalación de librerías:** Se comprobó que en el servidor estén instalados las librerías para utilizar la conexión a la base de datos de Oracle en los archivos PHP, donde se desarrolló los servicios para conectar dicha base de datos con el aplicativo móvil.

**Pruebas de ejecución:** Esta etapa hace referencia al apartado de Resultados, donde se describe las pruebas realizadas en el despliegue de la aplicación.

**Entrega del producto:** Finalmente, para la entrega del producto se adjuntó la documentación para el usuario del aplicativo móvil y web, **Anexo E**, además que se brindó una capacitación a los usuarios de cómo usar el sistema. En las figuras: Figura 55, Figura 56 y Figura 57, se evidencia la entrega del sistema.

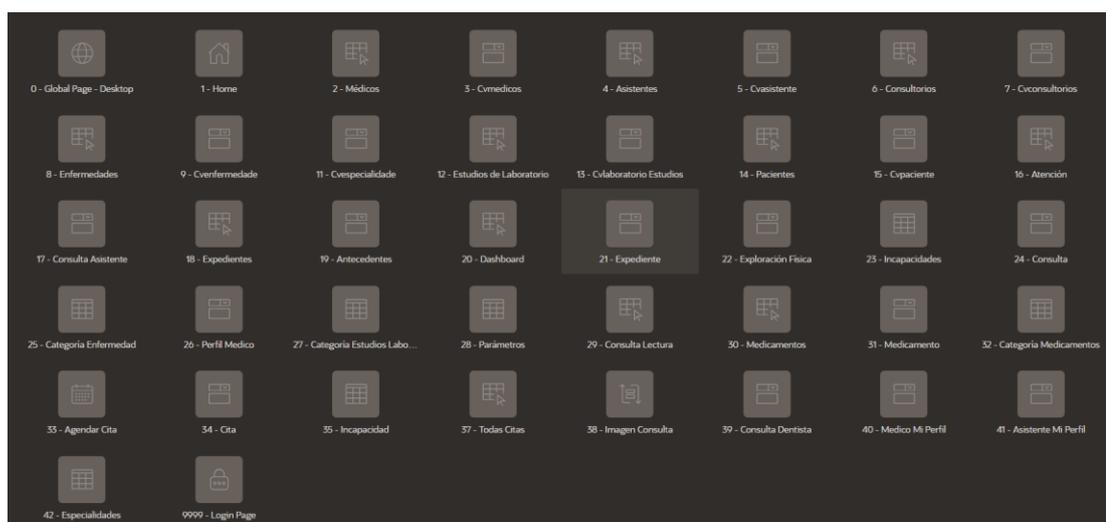


Figura 55: Entrega del aplicativo web - Páginas

Elaborado por: El investigador

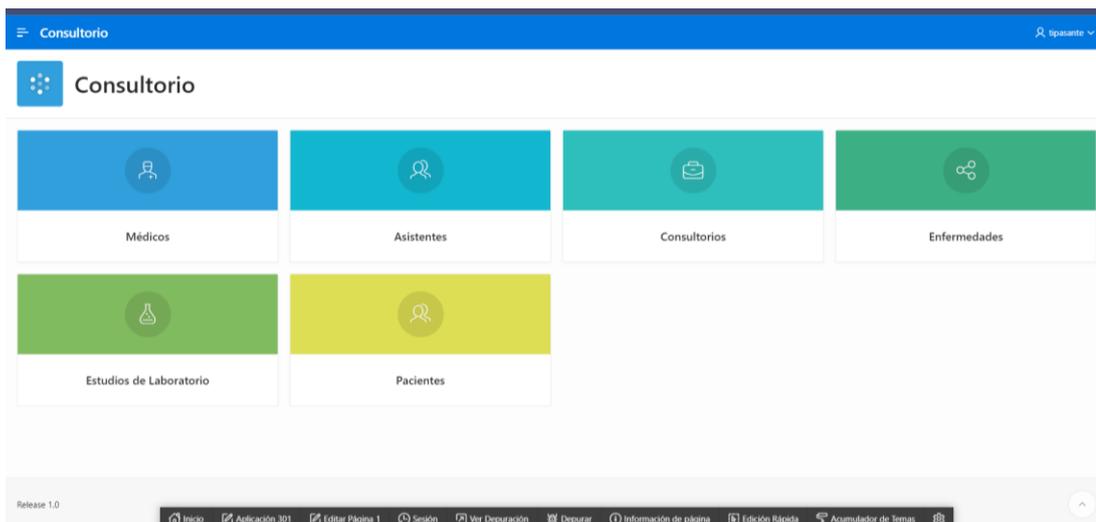


Figura 56: Entrega del aplicativo web – Funcionamiento  
Elaborado por: El investigador

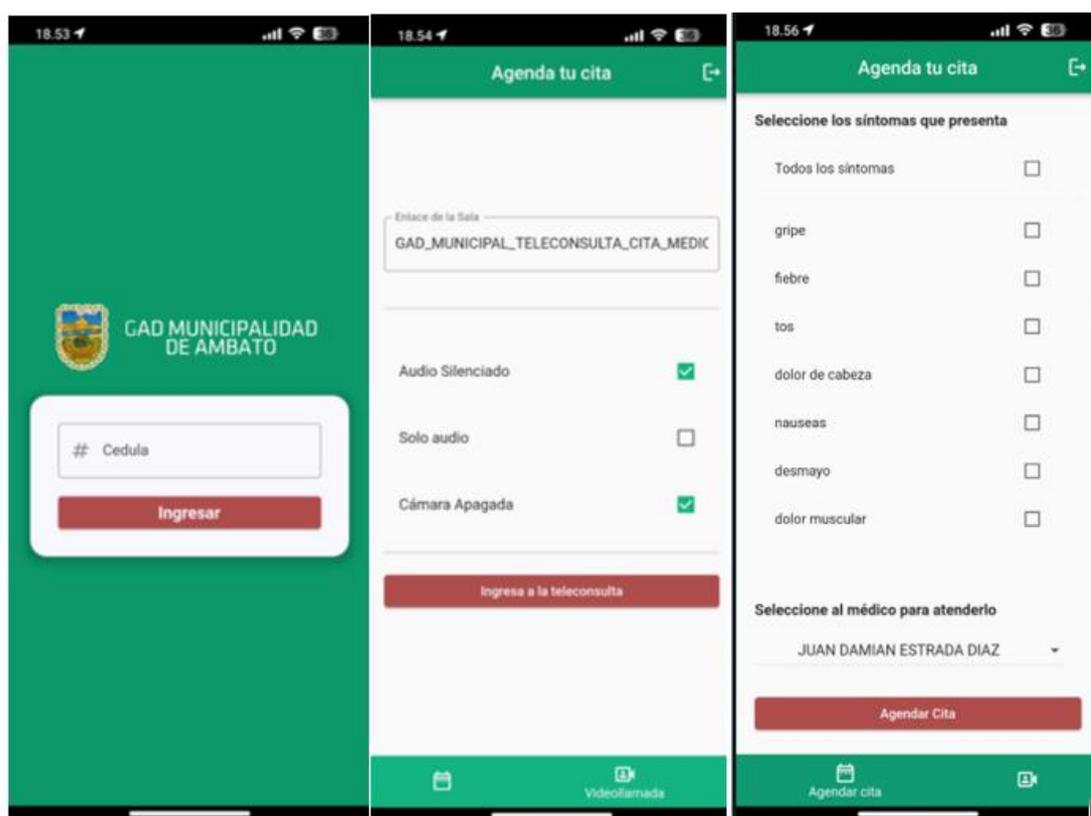


Figura 57: Entrega de la aplicación móvil  
Elaborado por: El investigador

### 3.3.Resultados

Finalizado las diferentes etapas del ciclo de vida de la metodología RAD y obteniendo un resultado significativo en las pruebas de aceptación, se procede a aplicar el Test t de Student y el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) para evaluar estadísticamente los resultados que se obtuvieron en la presente investigación.

#### 3.3.1. Test t de Student

El test t de Student es una prueba muy utilizada en el campo de la estadística, se basa en la ley de Student que deriva la ley normal de Laplace – Gauss y se usa para determinar si existe una diferencia significativa entre las medias de dos muestras pequeñas. Este test se divide en las siguientes etapas: definir hipótesis, definir el nivel de significancia, establecer los valores críticos y de prueba, decisión y conclusiones [33].

Para aplicar el test t de Student se realizó una comparativa entre el tiempo en minutos que se utilizaba para crear una histórica clínica manualmente y después de implementar el sistema. La comparativa se efectuó con la ayuda del personal médico.

<b>N.º Historia</b>	<b>Pre Test (min) X</b>	<b>Post Test (min) Y</b>
1	10	6
2	7	4
3	9	7
4	8	5
5	8	6
<b>Total</b>	42	28

Tabla 27: Recolección de datos para el Test T de Student

Elaborado por: El investigador

#### Definir hipótesis

**X:** Tiempo empleado antes de utilizar el sistema.

**Y:** Tiempo empleado después de utilizar el sistema.

En este contexto se manejaron las siguientes hipótesis:

- **H<sub>1</sub>**: después de utilizar el sistema el tiempo empleado en X es mayor que el tiempo empleado en Y.
- **H<sub>0</sub>**: después de utilizar el sistema el tiempo empleado en X es igual al tiempo empleado en Y.

### Definir el nivel de significancia

El porcentaje de error aceptable para realizar la prueba es equivalente al 5%.

### Establecer los valores críticos y de prueba

Para obtener los valores críticos y de prueba se utilizó Excel, donde obtuvo los siguientes resultados.

	<b>X</b>	<b>Y</b>
<b>Media</b>	8,4	5,6
<b>Varianza</b>	1,3	1,3
<b>Observaciones</b>	5	5
<b>Coefficiente de correlación de Pearson</b>	0,731	
<b>Estadístico t</b>	7,483	
<b>Valor crítico de t (una cola)</b>	2,132	

Tabla 28: Resultados de T de Student

Elaborado por: El investigador

- **t Crítico:** 2,132
- **t Prueba:** 7,483

### Decisión y conclusión

Los valores obtenidos en t Crítico y t de prueba se ubican en una representación de la distribución t, esto permite visualizar la hipótesis resultante y generar las conclusiones respectivas.

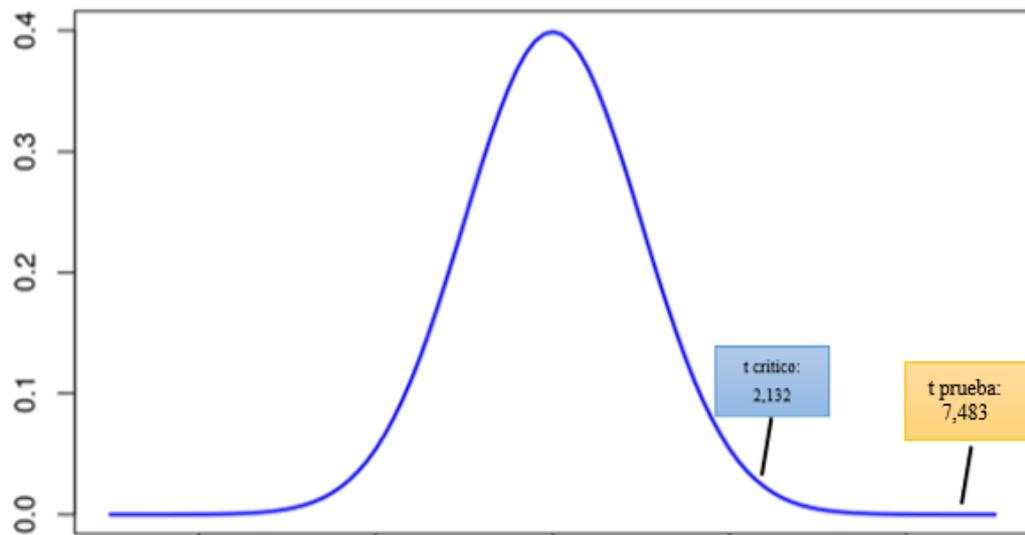


Figura 58: Representación de los valores t crítico y t prueba

Elaborado por: El investigador

### Crterios

- Si el valor de prueba es mayor que el valor crítico se rechaza la hipótesis nula.
- Si el valor de prueba es menor que el valor crítico se acepta la hipótesis nula.

Como se puede observar en la Figura 58 el valor de t prueba es mayor al valor de t crítico y en base a los criterios se rechaza la hipótesis  $H_0$  y se concluye que el uso del sistema si reduce el tiempo empleado en la creación de las historias clínicas.

### 3.3.2. Modelo TAM

TAM es un modelo aplicado en investigaciones tecnológicas para analizar que hace que los clientes acepten o rechacen la implementación de una nueva herramienta tecnológica. En este modelo se examina la facilidad de uso y la utilidad percibida [32].

- **Facilidad de uso (PEOU):** Determina el grado que el cliente cree que al utilizar el sistema mejora su productividad [34].
- **Utilidad percibida (PU):** Determina el grado que el cliente cree que al utilizar el sistema no requiere demasiado esfuerzo [34].

### 3.3.2.1. Cuestionario para aplicar el modelo TAM

Para el siguiente cuestionario se utilizó una escala de Likert donde el valor de 1 es el valor más bajo y 5 el valor más alto, indica tu nivel de acuerdo con las siguientes afirmaciones:

- 1: totalmente en desacuerdo
- 2: en desacuerdo
- 3: ni de acuerdo ni en desacuerdo
- 4: de acuerdo
- 5: totalmente de acuerdo

<b>Cuestionario de evaluación</b>	
<b>PU</b>	<b>UTILIDAD PERCIBIDA</b>
<b>PU1</b>	El sistema de gestión de historias clínicas mejora le eficiencia en la creación y acceso a las historias.
<b>PU2</b>	La aplicación móvil para agendar los turnos del sistema optimiza la organización y asignación de citas médicas.
<b>PU3</b>	El uso del software de videoconferencia para teleconsulta ofrece una manera segura y conveniente de realizar consultas médicas a distancia.
<b>PU4</b>	El sistema de gestión de historias clínicas y telemedicina aumenta la calidad de la atención médica.
<b>PEOU</b>	<b>FACILIDAD DE USO PERCIBIDA</b>
<b>PEOU1</b>	El sistema de gestión de historias clínicas fue sencillo y comprensible de usar.
<b>PEOU2</b>	El proceso de creación de historias clínicas mediante el sistema es fácil e intuitivo.
<b>PEOU3</b>	La gestión de médicos, pacientes y medicamentos a través del sistema no requiere de mucho esfuerzo.
<b>PEOU4</b>	El proceso para agendar una cita médica mediante el aplicativo móvil es fácil y comprensible.

Tabla 29: Cuestionario de evaluación del modelo TAM

Elaborado por: El investigador

### 3.3.2.2. Resultados del modelo TAM

El cuestionario se aplicó a 25 personas entre personal médico y empleados de la institución obteniendo los siguientes resultados:

#### Utilidad percibida

Resultados de la utilidad percibida					
PU	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
PU1	0%	0%	0%	60%	40%
PU2	0%	0%	20%	44%	36%
PU3	0%	0%	40%	32%	28%
PU4	0%	0%	16%	48%	36%
<b>MEDIA</b>	0%	0%	19%	46%	35%

Tabla 30: Tabla de frecuencias - Modelo TAM - Utilidad percibida

Elaborado por: El investigador

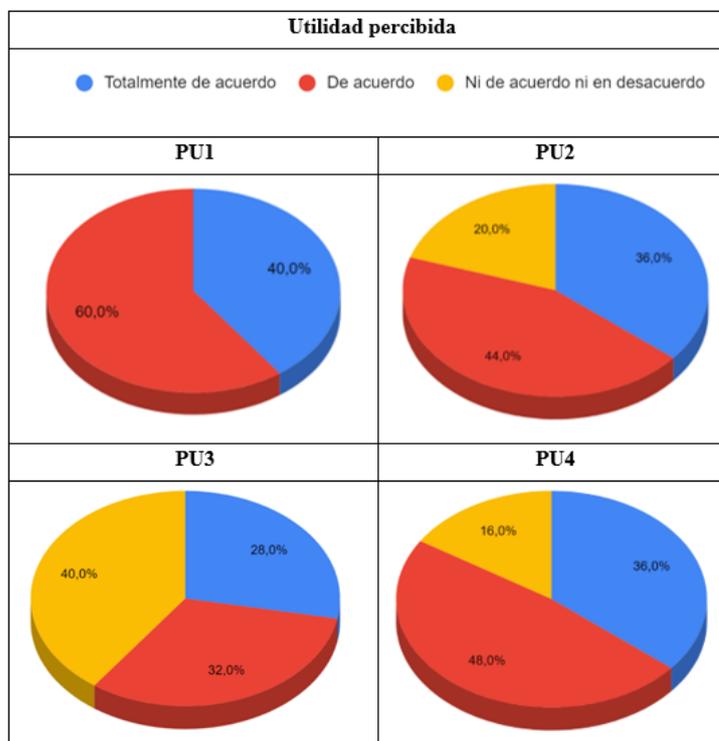


Figura 59: Resultados del modelo TAM - Utilidad percibida

Elaborado por: El investigador

Como se observa mediante las preguntas destinadas a medir la utilidad percibida, se deduce que los usuarios se encuentran satisfechos con el sistema, ya que consideran que mejora el proceso de la gestión de historias clínicas lo que contribuye a una mejor atención médica.

### Facilidad de uso

Resultados de la facilidad de uso					
PU	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
PU1	0%	0%	0%	72%	28%
PU2	0%	0%	12%	24%	64%
PU3	0%	0%	0%	32%	68%
PU4	0%	0%	12%	40%	48%
<b>MEDIA</b>	0%	0%	6%	42%	52%

Tabla 31: Tabla de frecuencias - modelo TAM - Facilidad de uso

Elaborado por: El investigador

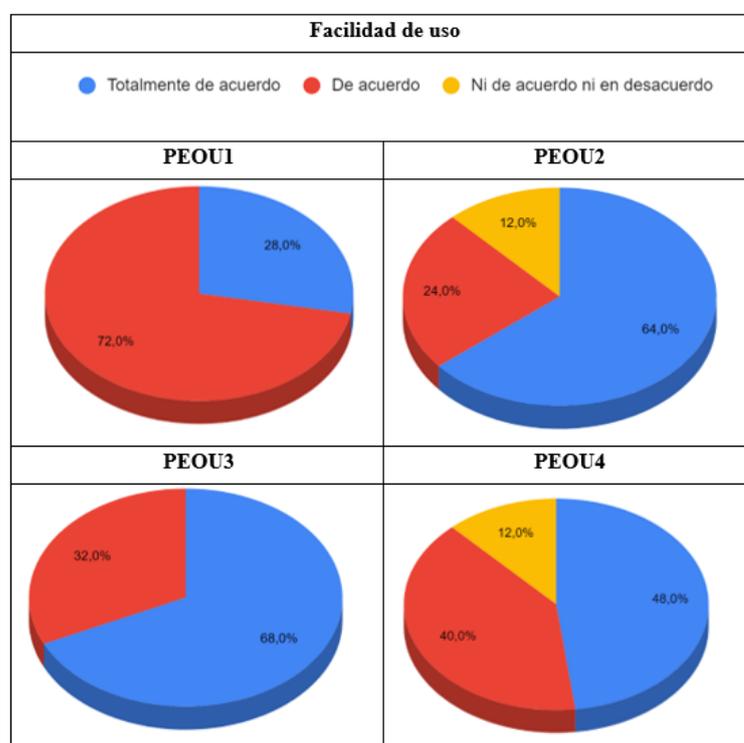


Figura 60: Resultados del modelo TAM - Facilidad de uso

Elaborado por: El investigador

Como se observa en los resultados de las preguntas que miden la facilidad de uso la mayor parte de los usuarios consideran que el sistema es intuitivo y fácil de comprender, por lo que se recalca que el sistema si aprobó las pruebas de usabilidad.

## CAPÍTULO IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1. Conclusiones

En la presente investigación se tuvo como objetivo la implementación de un sistema de gestión de historias clínicas y telemedicina orientado al departamento médico del GAD Municipalidad de Ambato en el año 2023, se concluye lo siguiente:

- Como resultado, la implementación de un sistema de gestión de historias clínicas y telemedicina beneficia al personal médico y a los pacientes que asisten a la atención médica, ayudando en la administración de estos documentos de gran importancia para conocer el estado de salud de los pacientes. Esto se demostró con la aplicación del modelo TAM se obtuvo que el 87% de los participantes se ven satisfechos en características de utilidad y facilidad de uso del sistema. También se observó que la introducción a una nueva modalidad de atención médica como lo es la telemedicina tiene una buena aprobación, a pesar que esta modalidad actualmente está funcionando como una alternativa a la atención presencial en casos de emergencia o en caso que el paciente tenga una complicación grave de salud.

Una vez realizadas las pruebas se demostró que los usuarios tienen una gran aceptación para utilizar el sistema, debido a que mejora la eficiencia y calidad de la atención médica. De igual manera mediante el test t de Student para un diseño de pre test y post test se evidenció que el sistema reduce el tiempo empleado al momento de crear una historia clínica, demostrando de esta manera los beneficios de contar con un sistema de gestión de historias clínicas.

- En el proceso de recolección de datos mediante las encuestas y entrevistas se logró recopilar información detallada y contextualizada del cliente. Por una parte, con la aplicación de las encuestas se evidencio que el 22,9% de los

encuestados no está satisfecho con la atención médica. Por otro lado, con la aplicación de las entrevistas se levantaron los requerimientos fundamentales para el desarrollo del sistema. De esta manera se generó una base sólida para iniciar con el proceso de diseño y desarrollo del mismo.

- Utilizar frameworks como Apex Oracle para el aplicativo web facilito el desarrollo del sistema permitiendo cumplir con los requerimientos del cliente. Por una parte, Apex se caracteriza por su facilidad para la creación de aplicaciones web responsivas, ya que cuenta con una interfaz muy intuitiva que permite generar aplicaciones completas en tiempos cortos.

Por otro lado, Flutter permitió construir una aplicación móvil multiplataforma con una interfaz personalizada e intuitiva, ya que este framework utiliza el mismo código fuente para generar la aplicación en varias plataformas reduciendo el tiempo y esfuerzo en el desarrollo.

- Para el diseño de la base de datos se utilizó Oracle, tecnología que utiliza la institución, en este motor de base de datos se creó un esquema donde se crearon las tablas los cuales almacenan el contenido de las historias clínicas y permite agendar las citas médicas. Además, se crearon vistas para facilitar la visualización de los expedientes de los pacientes en el sistema. Para cargar la información de los pacientes, médicos y asistentes se recopiló los datos mediante consultas SQL de otro esquema de la base de datos en los cuales se tiene los registros del todo el personal de la institución. De esta forma se aseguró la integridad y confiabilidad de los datos facilitando la creación de las historias clínicas.
- Además, el uso la metodología RAD permitió tener una constante retroalimentación con el cliente y realizar prototipos para probar las funcionalidades principales del software lo que ayudo a desarrollar un sistema que satisfaga las necesidades del cliente en un menor tiempo. De igual manera el enfoque iterativo y flexibilidad que brinda esta metodología ayudo a

adaptarse y responder ágilmente a los cambios que se presentaron durante las etapas de diseño y desarrollo.

- El principal aporte generado por el sistema es que brinda una herramienta intuitiva que le permite al usuario gestionar las historias clínicas óptimamente, lo que aumenta la productividad de los usuarios. También el sistema permite al personal médico de la institución tener acceso a la información desde diferentes lugares y en cualquier momento permitiendo que la atención médica no tenga algún tipo de problema respecto a la disponibilidad y ubicuidad de la información.
- La combinación entre la metodología RAD y las herramientas para el desarrollo como Flutter para el aplicativo móvil, Apex para el aplicativo web, Oracle como gestor de base la base de datos y PHP para el desarrollo de los servicios funcionó satisfactoriamente, ya que crearon un ecosistema eficiente y flexible permitiendo construir un sistema consistente, confiable y funcional que garantice una experiencia satisfactoria para el usuario.

#### **4.2.Recomendaciones**

- Se recomienda que el GAD Municipalidad de Ambato, realice un análisis a largo plazo al personal de la institución para conocer si la adaptación a la nueva cultura de atención médica sigue siendo correcta.
- Para futuras investigaciones, se puede implementar algoritmos de inteligencia artificial que mediante los registros clínicos individuales de cada paciente genere recomendaciones que mejoren la precisión de la evaluación médica.
- Profundizar en la investigación en el uso de nuevas tecnologías en la salud, pues esto contribuye a que los usuarios tengan una mejor adaptación a los cambios y a la vez permite que se vaya creando una correcta cultura tanto tecnología como de salud.

- Este proyecto de investigación se puede difundir a otros GADs de la región que necesiten mejorar la gestión de historias clínicas y tengan una planificación para incluir nuevas modalidades de atención médica como la telemedicina.
- Se recomienda tener actualizados las librerías utilizadas para la construcción del sistema ya que existen nuevas versiones que fortalezcan la seguridad y robustez del mismo.
- Se sugiere al GAD Municipalidad de Ambato siga expandiendo la gama de servicios de atención disponibles mediante la telemedicina y a la vez fomente la utilización de esta nueva modalidad entre los empleados de la institución.
- Verificar que los catálogos de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE) este actualizado, debido que pueden surgir nuevas versiones que permitan una mejor precisión en el diagnóstico.

## Materiales de referencia

### Bibliografía

- [1] R. M. Añel Rodríguez, I. García Alfaro, R. Bravo Toledo, y J. D. Carballeira Rodríguez, «Historia clínica y receta electrónica: riesgos y beneficios detectados desde su implantación. Diseño, despliegue y usos seguros», *Aten. Primaria*, vol. 53, p. 102220, dic. 2021, doi: 10.1016/j.aprim.2021.102220.
- [2] Musriati, Indar, M. T. Abdullah, y R. Kadir, «Management of medical record in installation of inpatient Regional Public Hospital Batara Guru Belopa», *Enferm. Clínica*, vol. 30, pp. 481-483, jun. 2020, doi: 10.1016/j.enfcli.2019.10.125.
- [3] D. Chero-Farro, A. Cabanillas-Olivares, y J. Fernández-Mogollón, «Historia clínica como herramienta para mejora del proceso de atención», *Rev. Calid. Asist.*, vol. 32, n.º 2, pp. 115-116, mar. 2017, doi: 10.1016/j.cali.2016.05.005.
- [4] R. Albarracín, «Resultados de la implementación de registros médicos electrónicos (EMR) a nivel regional», *INGENIO*, vol. 1, n.º 1, Art. n.º 1, mar. 2018, doi: 10.29166/ingenio.v1i1.153.
- [5] M. M. Chá Ghiglia, «Historia clínica electrónica: factores de resistencia para su uso por parte de los médicos», *Rev. Médica Urug.*, vol. 36, n.º 2, pp. 122-143, 2020, doi: 10.29193/rmu.36.2.6.
- [6] E. Gómez, J. E. López González, y D. Rolando, «Sistema web de reserva de turnos y consultas médicas con telemedicina para la Unidad de Salud Familiar II Cabañas, Caacupé, año 2020», nov. 2022, doi: 10.5281/ZENODO.7372475.
- [7] S. Ge, Y. Song, J. Hu, X. Tang, J. Li, y L. Dune, «The development and impact of adopting electronic health records in the United States: A brief overview and implications for nursing education», *Health Care Sci.*, vol. 1, n.º 3, pp. 186-192, 2022, doi: 10.1002/hcs2.21.
- [8] J. Vidal-Alaball y E. Descals Singla, «Abordaje de la telemedicina entre proveedores: ejemplos de uso», *Aten. Primaria Práctica*, vol. 3, p. 100112, dic. 2021, doi: 10.1016/j.appr.2021.100112.
- [9] M. T. Woldemariam y W. Jimma, «Adoption of electronic health record systems to enhance the quality of healthcare in low-income countries: a systematic review», *BMJ Health Care Inform.*, vol. 30, n.º 1, p. e100704, jun. 2023, doi: 10.1136/bmjhci-2022-100704.

- [10] X. He, L. Cai, S. Huang, X. Ma, y X. Zhou, «The design of electronic medical records for patients of continuous care», *J. Infect. Public Health*, vol. 14, n.º 1, pp. 117-122, ene. 2021, doi: 10.1016/j.jiph.2019.07.013.
- [11] S. Ped, «SISTEMA DE GESTION», 2018, Accedido: 31 de enero de 2023. [En línea]. Disponible en: [https://www.academia.edu/24415630/SISTEMA\\_DE\\_GESTION](https://www.academia.edu/24415630/SISTEMA_DE_GESTION)
- [12] M. Amini y A. M. Abukari, «ERP Systems Architecture For The Modern Age: A Review of The State of The Art Technologies», *J. Appl. Intell. Syst. Inf. Sci.*, vol. 1, n.º 2, pp. 70-90, jul. 2020, doi: 10.22034/jaisis.2020.232506.1009.
- [13] S. Suoniemi, A. Zablah, H. Terho, R. Olkkonen, D. Straub, y H. Makkonen, «CRM system implementation and firm performance: the role of consultant facilitation and user involvement», *J. Bus. Ind. Mark.*, vol. 37, n.º 13, pp. 19-32, ene. 2022, doi: 10.1108/JBIM-08-2021-0380.
- [14] P. Hitzler, «A review of the semantic web field», *Commun. ACM*, vol. 64, n.º 2, pp. 76-83, ene. 2021, doi: 10.1145/3397512.
- [15] V. Valverde, N. Portalanza, y P. Mora, «Análisis descriptivo de base de datos relacional y no relacional», *Atlante Cuad. Educ. Desarro.*, n.º junio, jun. 2019, Accedido: 6 de marzo de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/06/base-datos-relacional.html>
- [16] V. T. M<sup>a</sup> Pilar y C. A. Mateu Hernández, «Cruzando el puente tecnológico de la telemedicina», *Aten. Primaria Práctica*, vol. 3, p. 100117, dic. 2021, doi: 10.1016/j.appr.2021.100117.
- [17] H. Al-Samarraie, «A Scoping Review of Videoconferencing Systems in Higher Education: Learning Paradigms, Opportunities, and Challenges», *Int. Rev. Res. Open Distrib. Learn.*, vol. 20, n.º 3, 2019, doi: 10.19173/irrodl.v20i4.4037.
- [18] E. Yuan, «Zoom», *Zoom*. <https://zoom.us/> (accedido 12 de julio de 2023).
- [19] «Jitsi - Free Video Conferencing Software for Web & Mobile», *Jitsi*. <https://jitsi.org/> (accedido 22 de agosto de 2023).
- [20] «Google Meet: Videoconferencias Online | Google Workspace». <https://workspace.google.com/intl/es/products/meet/> (accedido 22 de agosto de 2023).

- [21] S. Alsaqqa, S. Sawalha, y H. Abdel-Nabi, «Agile Software Development: Methodologies and Trends», *Int. J. Interact. Mob. Technol. IJIM*, vol. 14, n.º 11, p. 246, jul. 2020, doi: 10.3991/ijim.v14i11.13269.
- [22] J. Gaete *et al.*, «Enfoque de aplicación ágil con Scrum, Lean y Kanban», *Ingeniare Rev. Chil. Ing.*, vol. 29, n.º 1, pp. 141-157, mar. 2021, doi: 10.4067/S0718-33052021000100141.
- [23] F. Qudus Khan, S. Rasheed, M. Alsheshtawi, T. Mohamed Ahmed, y S. Jan, «A Comparative Analysis of RAD and Agile Technique for Management of Computing Graduation Projects», *Comput. Mater. Contin.*, vol. 64, n.º 2, pp. 777-796, 2020, doi: 10.32604/cmc.2020.010959.
- [24] R. Piluta, «Rapid Application Development: Advantages and Disadvantages – NIX United», *NIX United – Custom Software Development Company in US*, 27 de enero de 2021. <https://nix-united.com/blog/the-ultimate-guide-to-rapid-application-development/> (accedido 11 de julio de 2023).
- [25] F. J. L. Sagbaycela, «DESARROLLO DEL SISTEMA WEB PARA EL CONTROL DE INVENTARIOS, VENTAS, FACTURACIÓN Y PUBLICIDAD DEL TALLER DE ALUMINIO Y VIDRIO “LÓPEZ” APLICANDO LA METODOLOGÍA LEAN SOFTWARE DEVELOPMENT», p. 147, 2018.
- [26] P. Nidagundi y L. Novickis, «Introducing Lean Canvas Model Adaptation in the Scrum Software Testing», *Procedia Comput. Sci.*, vol. 104, pp. 97-103, ene. 2017, doi: 10.1016/j.procs.2017.01.078.
- [27] M. Grob, «TAXONOMÍA DE TECNOLOGÍAS PARA DESARROLLO MÓVIL MULTIPLATAFORMA», 2020.
- [28] N. Net, «Guía de Apex», Accedido: 17 de noviembre de 2022. [En línea]. Disponible en: [https://www.academia.edu/9157555/Guia\\_de\\_Apex](https://www.academia.edu/9157555/Guia_de_Apex)
- [29] P. Verdejo Santana, «Desarrollo de microservicios y consumo de recursos a través de una aplicación móvil basada en Ionic para un sistema de gestión de alquileres de plazas de aparcamiento particulares por horas», 2022, Accedido: 6 de marzo de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/57257>
- [30] E. V. Macias Vera, «Estudio comparativo de los frameworks del desarrollo móvil nativo “Flutter” y “React Native”», bachelorThesis, BABAHOYO: UTB,

- 2021, 2021. Accedido: 6 de marzo de 2023. [En línea]. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/10516>
- [31] «Introduction · React Native». <https://reactnative.dev/docs/getting-started> (accedido 30 de enero de 2023).
- [32] R. Toro, M. Peña-Sarmiento, B. L. Avendaño-Prieto, S. Mejía-Vélez, y A. Bernal-Torres, «Análisis Empírico del Coeficiente Alfa de Cronbach según Opciones de Respuesta, Muestra y Observaciones Atípicas», *Rev. Iberoam. Diagnóstico Eval. – E Aval. Psicológica*, vol. 63, n.º 2, p. 17, 2022, doi: 10.21865/RIDEP63.2.02.
- [33] P. Ingrand, «Le test t de Student», *J. Imag. Diagn. Interv.*, vol. 1, n.º 2, pp. 81-83, abr. 2018, doi: 10.1016/j.jidi.2018.02.001.
- [34] F. Şahin, E. Doğan, G. Yıldız, y M. R. Okur, «University students with special needs: Investigating factors influencing e-learning adoption», *Australas. J. Educ. Technol.*, vol. 38, n.º 5, Art. n.º 5, sep. 2022, doi: 10.14742/ajet.7454.

## **Anexos**

### **Anexo A**

#### **Cuestionario realizado para la encuesta**

**Objetivo:** Determinar el beneficio y opinión sobre la implementación de un sistema para la gestión de historias clínicas y telemedicina.

1. ¿En general como califica el control y atención médica en la institución?
2. ¿Con qué frecuencia ha requerido atención médica en la institución en el último año?
3. ¿Ha tenido que entregar datos personales (nombres, cédula, cargo, área, etc.) en cada cita médica a la que ha acudido?
4. ¿Qué tipo de dificultad ha tenido para obtener una cita médica en la institución?
5. ¿Cuánto tiempo ha esperado para recibir atención médica en la institución?
6. ¿Cree que un sistema de gestión de historias clínicas electrónicas mejoraría la atención médica en la institución?
7. ¿Con qué frecuencia utiliza alguna vez algún servicio de telemedicina?
8. ¿Qué tipo de consulta le gustaría realizar a través del servicio de telemedicina?
9. ¿Preferiría utilizar el servicio de telemedicina en lugar de tener que acudir físicamente a la institución para una consulta médica?
10. ¿Cree que el servicio de telemedicina le ahorraría tiempo en comparación con una consulta médica presencial?

## Anexo B

### Guía de entrevista aplicada al Director de Sistemas del GAD Municipalidad de Ambato

N.º	Pregunta	Respuesta	Observación
<i>Sobre las historias clínicas</i>			
1	¿Cuál el proceso actual de registro de historias clínicas en la institución?		
2	¿Qué problemas han tenido con el proceso actual?		
3	¿Qué busca mejorar con el sistema de historias clínicas?		
4	¿Qué características debe tener el sistema de gestión de historias clínicas electrónicas?		
<i>Sobre la telemedicina</i>			
5	¿Cuál es el objetivo al implementar esta nueva modalidad de atención médica?		
6	¿En qué tipo de consultas médicas va a emplear la telemedicina en la institución?		
7	¿Qué características debe tener el sistema para cubrir este tipo de consultas?		
8	¿Cómo mejoraría esta implementación el servicio de atención médica en la institución?		

## Anexo C

- Otras funciones del aplicativo móvil

### Método para validar la cédula del usuario

```
bool validarCedula(String cedula) {
    // Validar longitud de la cédula
    if (cedula.length != 10) {
        return false;
    }
    // Verificar que la cédula contenga solo dígitos numéricos
    if (!RegExp(r'^\d+$').hasMatch(cedula)) {
        return false;
    }
    // Extraer el último dígito de la cédula
    int digitoVerificador = int.parse(cedula[9]);
    // Obtener los primeros nueve dígitos de la cédula
    List<int> digitos =
        cedula.substring(0, 9).split('').map(int.parse).toList();
    // Calcular el dígito verificador esperado
    int digitoCalculado = 0;
    for (int i = 0; i < digitos.length; i++) {
        int digito = digitos[i];
        if (i % 2 == 0) {
            digito *= 2;
            if (digito > 9) {
                digito -= 9;
            }
        }
        digitoCalculado += digito;
    }
    digitoCalculado = 10 - (digitoCalculado % 10);
    if (digitoCalculado == 10) {
        digitoCalculado = 0;
    }
    // Comparar el dígito verificador calculado con el dígito verificador de la cédula
    return digitoVerificador == digitoCalculado;
}
```

Se valida que la cédula de ciudadanía sea correcta aplicando la técnica del dígito verificador, comparando el último dígito de la cédula con el dígito calculado.

### Método para listar médicos

```
Future<List<Doctor>> getDoctors() async {
    String url = "$conn/obtenerMedicos.php";
    final response = await http.get(Uri.parse(url));

    if (response.statusCode == 200) {
        String body = utf8.decode(response.bodyBytes);
        final jsonData = jsonDecode(body);

        List<Doctor> doctors = [];

        for (var item in jsonData) {
            Doctor doctor = Doctor(
                cvmedCodigo: item['CVMED_CODIGO'].toString(),
                cvmedNombres: item['CVMED_NOMBRES'].toString(),
                cvmedApellidos: item['CVMED_APELLIDOS'].toString(),
                cvmedCedulaIdentidad: item['CVMED_CEDULA_IDENTIDAD'].toString(),
                cvmedCelular: item['CVMED_CELULAR'].toString(),
                cvmedEmail: item['CVMED_EMAIL'].toString(),
            );
            doctors.add(doctor);
        }
        setState(() {
            listDoctor = doctors;
            dropdownValue = listDoctor.isNotEmpty ? doctors[0].cvmedCodigo : '';
        });

        return listDoctor;
    } else {
        throw Exception('error');
    }
}
```

## Método para listar enfermedades

```
Future<List<Enfermedad>> getEnfermedades() async {
  String url = "$conn/obtenerEnfermedades.php";
  final response = await http.get(Uri.parse(url));

  if (response.statusCode == 200) {
    String body = utf8.decode(response.bodyBytes);
    final jsonData = jsonDecode(body);

    List<Enfermedad> enfermedades = [];

    for (var item in jsonData) {
      Enfermedad enfermedad = Enfermedad(
        cvenfCodigo: item['CVENF_CODIGO'].toString(),
        cvenfNombre: item['CVENF_NOMBRE'].toString(),
        check: false);
      enfermedades.add(enfermedad);
    }

    setState(() {
      listEnfermedades = enfermedades;
    });

    return listEnfermedades;
  } else {
    throw Exception('error');
  }
}
```

## Entidades

Clases desarrolladas en Dart, sirven para asignar en las propiedades de las clases la información recuperada.

- **Doctor**

```
class Doctor {
  String cvmedCodigo;
  String cvmedCedulaIdentidad;
  String cvmedEmail;
  String cvmedCelular;
  String cvmedNombres;
  String cvmedApellidos;

  Doctor({
    required this.cvmedCodigo,
    required this.cvmedCedulaIdentidad,
    required this.cvmedEmail,
    required this.cvmedCelular,
    required this.cvmedNombres,
    required this.cvmedApellidos,
  });
}
```

- **Enfermedad**

```
class Enfermedad {
  String cvenfCodigo;
  String cvenfNombre;
  bool check;

  Enfermedad({
    required this.cvenfCodigo,
    required this.cvenfNombre,
    this.check = false
  });
}
```

- **User**

```

class User {
    final String id;
    final String nomUsu;
    final String apeUsu;
    final String corrUsu;

    User({
        required this.id,
        required this.nomUsu,
        required this.apeUsu,
        required this.corrUsu,
    });
}

```

- **Servicios desarrollados en PHP**

Para los siguientes métodos es necesario verificar la conexión a la base de datos y que la extensión “OCI8” este habilitado en la configuración de PHP.

### Consultar médicos

```

<?php
include 'conexion.php';
include 'models/doctor.php';

// Establece la consulta SQL
$sql = "SELECT * FROM CONSULTORIO.CVMEDICOS";

// Prepara y ejecuta la consulta
$stmt = oci_parse($conn, $sql);
oci_execute($stmt);

// Arreglo para almacenar los médicos
$medicos = array();

// Recorre los resultados y crea objetos Doctor
while ($row = oci_fetch_assoc($stmt)) {
    $medico = new Doctor();
    $medico->CVMED_CODIGO = utf8_encode($row['CVMED_CODIGO']);
    $medico->CVMED_NOMBRES = utf8_encode($row['CVMED_NOMBRES']);
    $medico->CVMED_APELLIDOS = utf8_encode($row['CVMED_APELLIDOS']);
    $medico->CVMED_EMAIL = utf8_encode($row['CVMED_EMAIL']);
    $medico->CVMED_CELULAR = utf8_encode($row['CVMED_CELULAR']);
    $medico->CVMED_CEDULA_IDENTIDAD = utf8_encode($row['CVMED_CEDULA_IDENTIDAD']);

    // Agrega el médico al arreglo
    $medicos[] = $medico;
}

// Libera los recursos y cierra la conexión
oci_free_statement($stmt);
oci_close($conn);

// Convierte el arreglo en JSON
$json = json_encode($medicos, JSON_UNESCAPED_UNICODE);

// Imprime el JSON
echo $json;
?>

```

## Insertar cita médica

```
<?php
// Incluir el archivo que contiene la conexión a la base de datos y la definición del modelo
Detalle.
include 'conexion.php';
include 'models/detalle.php';

// Crear una instancia del modelo Detalle.
$detalle = new Detalle();

// Obtener los datos enviados por POST desde el formulario.
$detalle->CVCIT_COD_PACIENTE = $_POST['CVCIT_COD_PACIENTE'];
$detalle->CVCIT_COD_MEDICO = $_POST['CVCIT_COD_MEDICO'];
$detalle->CVCIT_OBSERVACION = $_POST['CVCIT_OBSERVACION'];
$detalle->CVCIT_FECHA_INICIO = $_POST['CVCIT_FECHA_INICIO'];
$detalle->CVCIT_ASUNTO = $_POST['CVCIT_ASUNTO'];

// Definir la consulta SQL para insertar los datos en la tabla CVCITAS.
$sql = "INSERT INTO CONSULTORIO.CVCITAS (CVCIT_COD_PACIENTE, CVCIT_COD_MEDICO, CVCIT_OBSERVACION,
CVCIT_FECHA_INICIO, CVCIT_ESTADO, CVCIT_ASUNTO, CVCIT_TIPO_CITA)
VALUES (:CVCIT_COD_PACIENTE, :CVCIT_COD_MEDICO, :CVCIT_OBSERVACION, TO_DATE(:CVCIT_FECHA_INICIO,
'DD-MM-YY HH24:MI'), 'Agendado', :CVCIT_ASUNTO, 'TELECONSULTA')";

// Preparar la consulta SQL en la conexión.
$stmt = oci_parse($conn, $sql);

// Vincular los parámetros del modelo a los marcadores de posición en la consulta SQL.
oci_bind_by_name($stmt, ':CVCIT_COD_PACIENTE', $detalle->CVCIT_COD_PACIENTE);
oci_bind_by_name($stmt, ':CVCIT_COD_MEDICO', $detalle->CVCIT_COD_MEDICO);
oci_bind_by_name($stmt, ':CVCIT_OBSERVACION', $detalle->CVCIT_OBSERVACION);
oci_bind_by_name($stmt, ':CVCIT_FECHA_INICIO', $detalle->CVCIT_FECHA_INICIO);
oci_bind_by_name($stmt, ':CVCIT_ASUNTO', $detalle->CVCIT_ASUNTO);

// Ejecutar la consulta SQL.
if (oci_execute($stmt)) {
    // Si la inserción fue exitosa, enviar una respuesta HTTP 200 y mostrar un mensaje.
    http_response_code(200);
    echo "Registro insertado exitosamente";
} else {
    // Si hubo un error en la inserción, enviar una respuesta HTTP 404 y mostrar el mensaje de
    error de Oracle.
    http_response_code(404);
    $e = oci_error($stmt);
    echo "Error al insertar el registro: " . $e['message'];
}

// Liberar los recursos y cerrar la conexión.
oci_free_statement($stmt);
oci_close($conn);
?>
```

## Obtener usuario

```
<?php
// Incluir el archivo que contiene la conexión a la base de datos y la definición del modelo
User.
include 'conexion.php';
include 'models/user.php';

// Obtener el ID del usuario (cedula) enviado por GET en la URL.
$id = $_GET['id'];

// Definir la consulta SQL para obtener los datos del usuario según su cédula.
$sql = "SELECT * FROM CONSULTORIO.CVPACIENTES WHERE CVPAC_CEDULA_IDENTIDAD = :id";

// Preparar la consulta SQL en la conexión.
$stmt = oci_parse($conn, $sql);

// Vincular el parámetro de la cédula a un marcador de posición en la consulta SQL.
oci_bind_by_name($stmt, ':id', $id);

// Ejecutar la consulta SQL.
oci_execute($stmt);

// Obtener el resultado de la consulta (fila de datos).
$row = oci_fetch_assoc($stmt);

if ($row) {
    // Si se encontraron datos para el usuario con la cédula especificada, crear un objeto User y
    almacenar los datos.
    $usuario = new User();
    $usuario->id = $row['CVPAC_CODIGO'];
    $usuario->nom_usu = utf8_encode($row['CVPAC_NOMBRES']);
    $usuario->ape_usu = utf8_encode($row['CVPAC_APELLIDOS']);
    $usuario->corr_usu = utf8_encode($row['CVPAC_EMAIL']);

    // Convertir el objeto User en un JSON y mostrarlo en la salida.
    $json = json_encode($usuario, JSON_UNESCAPED_UNICODE);
    echo $json;
} else {
    // Si no se encontraron datos para el usuario con la cédula especificada, enviar una
    respuesta HTTP 404 y mostrar un mensaje de error.
    http_response_code(404);
    die('No existe el usuario');
}

// Liberar los recursos y cerrar la conexión.
oci_free_statement($stmt);
oci_close($conn);
?>
```

- Otros métodos del aplicativo web

### Bloques de código PL/SQL para contabilizar las citas médicas diarias

```

SELECT COUNT(CVCIT_CODIGO)
FROM CVCITAS
WHERE CVCIT_COD_MEDICO = (SELECT CVMED_CODIGO
                           FROM CVMEDICOS
                           WHERE CVMED_CEDULA_IDENTIDAD = (SELECT USU_CEDULA
                                                             FROM GADMAPPS.SG_ADM_USUARIO
                                                             WHERE USU_USER_AD = :APP_USER
                                                             AND USU_ESTADO = 'A'
                                                             AND ROWNUM <2))
AND CVCIT_FECHA_INICIO LIKE SYSDATE
AND CVCIT_ESTADO = 'Asistio';

```

Este código PLSQL mediante la función COUNT() contabiliza la cantidad de citas médicas diarias que atendió un determinado médico, se filtra por código del médico, la fecha actual y el estado de la cita médica.

```

SELECT COUNT(CVCIT_CODIGO)
FROM CVCITAS
WHERE CVCIT_COD_MEDICO = (SELECT CVMED_CODIGO
                           FROM CVMEDICOS
                           WHERE CVMED_CEDULA_IDENTIDAD = (SELECT USU_CEDULA
                                                             FROM GADMAPPS.SG_ADM_USUARIO
                                                             WHERE USU_USER_AD = :APP_USER
                                                             AND USU_ESTADO = 'A'
                                                             AND ROWNUM <2))
AND CVCIT_FECHA_INICIO LIKE SYSDATE
AND CVCIT_ESTADO = 'Agendado';

```

Este código PLSQL mediante la función COUNT() contabiliza la cantidad de citas médicas diarias que tiene agendadas un determinado médico, para obtener esta información se utilizó la cláusula WHERE donde se filtra por fecha y el estado.

### Bloque de código PL/SQL para cargar los asistentes

Estos bloques de código PL/SQL actualiza los registros del personal desde la base principal de la institución.

```

MERGE INTO CVASISTENTES ENFE USING GADMAPPS.VW_TH_FUNCIONARIOS_ACTIVOS_ENF VISTA
ON (ENFE.CVASI_CODIGO = VISTA.CODIGO)
WHEN MATCHED THEN
UPDATE SET
ENFE.CVASI_TELEFONO = VISTA.TELEFON01,
ENFE.CVASI_CELULAR = VISTA.CELULAR1,
ENFE.CVASI_EMAIL = VISTA.CORREO,
ENFE.CVASI_FECH_NACIMIENTO = VISTA.FECHA_NACIMIENTO,
ENFE.CVASI_GENERO = VISTA.GENERO,
ENFE.CVASI_EST_CIVIL = VISTA.ESTADO_CIVIL,
ENFE.CVASI_NOMBRES = VISTA.NOMBRES,
ENFE.CVASI_APELLIDOS = VISTA.APELLIDOS
WHEN NOT MATCHED THEN
INSERT (CVASI_CODIGO,CVASI_CEDULA_IDENTIDAD,CVASI_APELLIDOS,CVASI_NOMBRES
,CVASI_FECH_NACIMIENTO, CVASI_GENERO,CVASI_EST_CIVIL, CVASI_CELULAR ,CVASI_TELEFONO,
CVASI_EMAIL ,CVASI_COD_CIU)
VALUES
(VISTA.CODIGO,VISTA.CEDULA,VISTA.APELLIDOS,VISTA.NOMBRES,VISTA.FECHA_NACIMIENO,VISTA.GEN
ERO,VISTA.ESTADO_CIVIL, VISTA.CELULAR1,VISTA.TELEFON01,VISTA.CORREO,1);

```

## Bloque de código PL/SQL para cargar los pacientes

```
● ● ●  
MERGE INTO CVPACIENTES PAC USING GADMAPPS.VW_TH_FUNCIONARIOS_ACTIVOS VISTA  
ON (PAC.CVPAC_CODIGO = VISTA.CODIGO)  
WHEN MATCHED THEN  
UPDATE SET  
    PAC.CVPAC_TELEFONO = VISTA.TELEFONO1,  
    PAC.CVPAC_CELULAR = VISTA.CELULAR1,  
    PAC.CVPAC_EMAIL = VISTA.CORREO,  
    PAC.CVPAC_FECH_NACIMIENTO = VISTA.FECHA_NACIMIENTO,  
    PAC.CVPAC_GENERO = VISTA.GENERO,  
    PAC.CVPAC_EST_CIVIL = VISTA.ESTADO_CIVIL,  
    PAC.CVPAC_NOMBRES = VISTA.NOMBRES,  
    PAC.CVPAC_COD_OCUPACION = VISTA.CARGO_OCUPACIONAL,  
    PAC.CVPAC_APELLIDOS = VISTA.APELLIDOS  
WHEN NOT MATCHED THEN  
INSERT (CVPAC_CODIGO,CVPAC_CEDULA_IDENTIDAD,CVPAC_APELLIDOS,CVPAC_NOMBRES  
,CVPAC_FECH_NACIMIENTO, CVPAC_GENERO,CVPAC_EST_CIVIL, CVPAC_CELULAR ,CVPAC_TELEFONO,  
CVPAC_EMAIL ,CVPAC_COD_CIU)  
VALUES  
(VISTA.CODIGO,VISTA.CEDULA,VISTA.APELLIDOS,VISTA.NOMBRES,VISTA.FECHA_NACIMIENTO,VISTA.GE  
NERO,VISTA.ESTADO_CIVIL, VISTA.CELULAR1,VISTA.TELEFONO1,VISTA.CORREO,1);
```

## Anexo D

**Nota:** El prefijo “CV” en las tablas es un estándar que la institución maneja para denominar e identificar las tablas respecto a la base de datos.

A continuación, se presenta el diccionario de datos de la base de datos.

- Consultas (CVCONSULTAS): almacena la información esencial para describir, almacenar y buscar las diferentes consultas realizadas.

<b>NOMBRE TABLA</b>	<b>CVCONSULTAS</b>
<b>Atributo</b>	<b>Descripción</b>
CVCON_COD_CITA	Almacena el código de la cita
CVCON_COD_CONSULTORIO	Almacena el código del consultorio
CVCON_COD_MEDICO	Almacena el código del médico
CVCON_COD_PACIENTE	Almacena el código del paciente
CVCON_DIAGNOSTICO	Almacena el diagnóstico médico
CVCON_ESTADO	Almacena el estado de la consulta
CVCON_ESTUDIOS_LABORATORIO	Almacena los estudios de laboratorio solicitados en la consulta
CVCON_FECHA	Almacena la fecha de la consulta
CVCON_FREC_CARD_X_MIN	Almacena la frecuencia cardíaca por minuto del paciente en el momento de la consulta
CVCON_FREC_RESP_X_MIN	Almacena la frecuencia respiratoria por minuto del paciente en el momento de la consulta
CVCON_I_M_C	Almacena el índice de masa corporal del paciente en el momento de la consulta
CVCON_MOTIVO	Almacena el motivo de la consulta

CVCON_APARATOS_SISTEMAS	Almacena el nombre de las partes del cuerpo que han sido evaluadas
CVCON_OXIMETRIA	Almacena el porcentaje de saturación de oxígeno
CVCON_PESO	Almacena el peso del paciente en el momento de la consulta
CVCON_PRESION_ARTERIAL	Almacena la presión arterial del paciente en el momento de la consulta
CVCON_RESULTADOS_LABORATORIO	Almacena los resultados de laboratorio del paciente
CVCON_SINTOMAS	Almacena los síntomas del paciente en el momento de la consulta
CVCON_TALLA	Almacena la talla del paciente en el momento de la consulta
CVCON_TEMPERATURA	Almacena la temperatura del paciente en el momento de la consulta
CVCON_TIPO	Almacena el tipo de consulta
CVCON_TRATAMIENTO	Almacena el tratamiento determinado

- Citas (CVCITAS): contiene la información fundamental para la creación de una cita médica.

<b>NOMBRE TABLA</b>	<b>CVCITAS</b>
<b>Atributo</b>	<b>Descripción</b>
CVCIT_ASUNTO	Almacena el asunto de la cita
CVCIT_COD_MEDICO	Almacena el código del médico de la cita
CVCIT_COD_PACIENTE	Almacena el código del paciente de la cita
CVCIT_ESTADO	Almacena el estado de la cita
CVCIT_FECHA_FIN	Almacena la fecha en la que finaliza la cita

CVCIT_FECHA_INICIO	Almacena la fecha en la que inicia la cita
CVCIT_OBSERVACION	Almacena la observación de la cita

- Pacientes (CVPACIENTES): contiene la información fundamental de los pacientes.

<b>NOMBRE TABLA</b>	CVPACIENTES
<b>Atributo</b>	<b>Descripción</b>
CVPAC_CODIGO	Almacena el código del paciente
CVPAC_APELLIDOS	Almacena los apellidos del paciente
CVPAC_CEDULA_IDENTIDAD	Almacena la cédula de identidad del paciente
CVPAC_COD_CIU	Almacena el código de la ciudad del paciente
CVPAC_COD_OCUPACION	Almacena el código de la ocupación del paciente
CVPAC_COD_USUARIO	Almacena el código de usuario del paciente
CVPAC_DOMICILIO	Almacena la dirección del domicilio del paciente
CVPAC_EMAIL	Almacena el email del paciente
CVPAC_EST_CIVIL	Almacena el estado civil del paciente
CVPAC_FECH_NACIMIENTO	Almacena la fecha de nacimiento del paciente
CVPAC_FOTO	Almacena la foto del paciente
CVPAC_GENERO	Almacena el género del paciente
CVPAC_NOMBRES	Almacena los nombres del paciente
CVPAC_TELEFONO	Almacena el número de teléfono del paciente
CVPAC_TIPO_SANGRE	Almacena el tipo de sangre del paciente

- Médicos (CVMEDICOS): contiene la información fundamental de los médicos de la institución.

<b>NOMBRE TABLA</b>	CVMEDICOS
<b>Atributo</b>	<b>Descripción</b>
CVMED_CODIGO	Almacena el código del médico
CVMED_APELLIDOS	Almacena los apellidos del médico
CVMED_CEDULA_IDENTIDAD	Almacena la cédula de identidad del médico

CVMED_COD_CIU	Almacena el código de la ciudad del médico
CVMED_COD_USUARIO	Almacena el código de usuario del médico
CVMED_DOMICILIO	Almacena la dirección del domicilio del médico
CVMED_EMAIL	Almacena el email del médico
CVMED_EST_CIVIL	Almacena el estado civil del médico
CVMED_FECH_NACIMIENTO	Almacena la fecha de nacimiento del médico
CVMED_GENERO	Almacena el género del médico
CVMED_NOMBRES	Almacena los nombres del médico
CVMED_TELEFONO1	Almacena un número de teléfono del médico
CVMED_TELEFONO2	Almacena otro número de teléfono del médico

- Asistentes (CVASISTENTES): contiene la información fundamental de los asistentes médicos.

<b>NOMBRE TABLA</b>	<b>CVASISTENTES</b>
<b>Atributo</b>	<b>Descripción</b>
CVASI_CODIGO	Almacena el código del asistente
CVASI_APELLIDOS	Almacena los apellidos del asistente
CVASI_CEDULA_IDENTIDAD	Almacena la cédula de identidad del asistente
CVASI_COD_CIU	Almacena el código de la ciudad del asistente
CVASI_COD_USUARIO	Almacena el código de usuario del asistente
CVASI_DOMICILIO	Almacena la dirección del domicilio del asistente
CVASI_EMAIL	Almacena el email del asistente
CVASI_EST_CIVIL	Almacena el estado civil del asistente
CVASI_FECH_NACIMIENTO	Almacena la fecha de nacimiento del asistente
CVASI_GENERO	Almacena el género del asistente
CVASI_NOMBRES	Almacena los nombres del asistente
CVASI_TELEFONO	Almacena el número de teléfono del asistente
CVASI_CELULAR	Almacena el número de celular del asistente

- Relación médico – asistente (CVMEDICO\_ASISTENTES): representa la relación que existe entre un médico y los asistentes, es decir, que un médico puede tener al menos un asistente.

<b>NOMBRE TABLA</b>	CVMEDICO_ASISTENTES
<b>Atributo</b>	<b>Descripción</b>
CVMEDASI_CODIGO	Almacena el código de la relación médico – asistente
CVMEDASI_COD_MEDICO	Almacena el código del médico de la relación médico – asistente
CVMEDASI_COD_ASISTENTE	Almacena el código del asistente de la relación médico – asistente
CVMEDASI_OBSERVACION	Almacena la observación de la relación médico - asistente

- Especialidades (CVESPECIALIDADES): contiene las especialidades médicas que puede tener un médico.

<b>NOMBRE TABLA</b>	CVESPECIALIDADES
<b>Atributo</b>	<b>Descripción</b>
CVESPE_CODIGO	Almacena el código de la especialidad
CVESPE_NOMBRE	Almacena el nombre de la especialidad

- Relación especialidad – médico (CVMEDICO\_ESPECIALIDADES): representa la relación que existe entre un médico y las especialidades, es decir, que un médico puede tener varias especialidades.

<b>NOMBRE TABLA</b>	CVMEDICO_ESPECIALIDADES
<b>Atributo</b>	<b>Descripción</b>
CVMEDESP_CODIGO	Almacena el código de la relación especialidad – médico
CVMEDESP_COD_MEDICO	Almacena el código del médico de la relación especialidad – médico
CVMEDESP_COD_ESPECIALIDAD	Almacena el código de la especialidad de la relación especialidad - médico

- Enfermedades (CVENFERMEDADES): contiene las enfermedades que el usuario puede seleccionar para indicar su estado de salud.

<b>NOMBRE TABLA</b>	CVENFERMEDADES
<b>Atributo</b>	<b>Descripción</b>
CVENF_CODIGO	Almacena el código de la enfermedad
CVENF_NOMBRE	Almacena el nombre de la enfermedad
CVENF_CATEGORIA	Almacena la categoría de la enfermedad
CVENF_CODIGO_UNIVERSAL	Almacena el código universal de la enfermedad

- Categorías de enfermedad (CVENFERMEDAD\_CATEGORIA): contiene las categorías de las enfermedades.

<b>NOMBRE TABLA</b>	CVENFERMEDAD_CATEGORIA
<b>Atributo</b>	<b>Descripción</b>
CVENFCAT_CODIGO	Almacena el código de la categoría de enfermedad
CVENFCAT_NOMBRE	Almacena el nombre de la categoría de enfermedad

- Categoría de estudios de laboratorio (CVLAB\_ESTUDIOS\_CATEGORIAS): contiene las categorías de los estudios de laboratorio.

<b>NOMBRE TABLA</b>	CVLAB_ESTUDIOS_CATEGORIAS
<b>Atributo</b>	<b>Descripción</b>
CVLABESTCAT_CODIGO	Almacena el código de la categoría de estudio de laboratorio
CVLABESTCAT_NOMBRE	Almacena el nombre de la categoría de estudio de laboratorio

- Estudios de laboratorio (CVLABORATORIO\_ESTUDIOS): almacena el nombre de los diferentes estudios de laboratorio que se pueden realizar.

<b>NOMBRE TABLA</b>	CVLABORATORIO_ESTUDIOS
<b>Atributo</b>	<b>Descripción</b>

CVLABEST_CODIGO	Almacena el código de estudio de laboratorio
CVLABEST_NOMBRE	Almacena el nombre del estudio de laboratorio
CVLABEST_COD_CAT_ESTUDIOS	Almacena el código de la categoría de estudio de laboratorio

- Parámetros (CVPARAMETROS): contiene los nombres de los análisis médicos como (colesterol, glucosa).

<b>NOMBRE TABLA</b>	<b>CVPARAMETROS</b>
<b>Atributo</b>	<b>Descripción</b>
CVPAR_CODIGO	Almacena el código del parámetro
CVPAR_NOMBRE	Almacena el nombre del parámetro

- Recetas (CVRECETAS): Contiene la información de la receta médica de cada consulta médica.

<b>NOMBRE TABLA</b>	<b>CVRECETAS</b>
<b>Atributo</b>	<b>Descripción</b>
CREC_CODIGO	Almacena el código de la receta
CREC_CANTIDAD	Almacena la cantidad de la receta
CREC_COD_CONSULTA	Almacena el código de consulta
CREC_COD_MEDICAMENTOS	Almacena el código de los medicamentos
CREC_DOSIS	Almacena la dosis de la receta

- Expediente (CVEXPEDIENTES): Almacena información referente a los expedientes clínicos y tiene una relación con el paciente.

<b>NOMBRE TABLA</b>	<b>CVEXPEDIENTES</b>
<b>Atributo</b>	<b>Descripción</b>
CVEXP_CODIGO	Almacena el código del expediente
CVEXP_COD_PACIENTE	Almacena el código del paciente

- Detalles del expediente (CVEXPEDIENTE\_DETALLE): Relaciona cada consulta médica con un expediente.

<b>NOMBRE TABLA</b>	CVEXPEDIENTE_DETALLE
<b>Atributo</b>	<b>Descripción</b>
CVEXPDET_CODIGO	Almacena el código del detalle de expediente
CVEXPDET_COD_CONSULTA	Almacena el código de consulta
CVEXPDET_COD_EXPEDIENTE	Almacena el código del expediente

- Detalle estudios de laboratorio (CVCONSULTA\_LAB\_ESTUDIOS): almacena los diferentes estudios que un médico solicita en una consulta.

<b>NOMBRE TABLA</b>	CVCONSULTA_LAB_ESTUDIOS)
<b>Atributo</b>	<b>Descripción</b>
CVCONEST_CODIGO	Almacena el código del detalle de estudios de laboratorio
CVCONEST_COD_CONSULTA	Almacena el código de consulta
CVCONEST_COD_LAB_ESTUDIOS	Almacena el código del estudio de laboratorio
CVCONEST_OBSERVACIONES	Almacena las observaciones del detalle de estudios de laboratorio

- Parámetros de la consulta (CVCONSULTA\_PARAMETROS):

<b>NOMBRE TABLA</b>	CVCONSULTA_PARAMETROS
<b>Atributo</b>	<b>Descripción</b>
CVCONPAR_CODIGO	Almacena el código de los parámetros de la consulta
CVCONPAR_COD_CONSULTA	Almacena el código de consulta
CVCONPAR_COD_PARAMETRO	Almacena el código del parámetro
CVCONPAR_VALOR	Almacena el valor del parámetro

- Detalle enfermedades (CVCONSULTA\_ENFERMEDADES): contiene los detalles de las enfermedades que un paciente tiene durante una consulta.

<b>NOMBRE TABLA</b>	CVCONSULTA_ENFERMEDADES
---------------------	-------------------------

<b>Atributo</b>	<b>Descripción</b>
CVCONENF_CODIGO	Almacena el código del detalle de enfermedades
CVCONENF_COD_CONSULTA	Almacena el código de consulta
CVCONENF_COD_ENFERMEDAD	Almacena el código de enfermedad
CVCONENF_ESTADO	Almacena el estado del detalle de enfermedad
CVCONENF_FECH_DIAGNOSTICO	Almacena la fecha de diagnóstico de la enfermedad
CVCONENF_OBSERVACIONES	Almacena las observaciones del detalle de enfermedad
CVCONENF_SEVERIDAD	Almacena la severidad de la enfermedad

- Imágenes detalle (CVCONSULTAS\_IMAGENES): almacenas imágenes que se realiza durante una teleconsulta.

<b>NOMBRE TABLA</b>	<b>CVCONSULTAS_IMAGENES</b>
<b>Atributo</b>	<b>Descripción</b>
CVCONIM_CODIGO	Almacena el código de la imagen
CVCONIM_FILENAME	Almacena el nombre de la imagen
CVCONIM_CHARSET	Almacena el CHARSET de la imagen
CVCONIM_COD_CONSULTA	Almacena el código de consulta
CVCONIM_FECHA	Almacena la fecha de la imagen
CVCONIM_FILE_URL	Almacena la URL de la imagen
CVCONIM_IMAGEN	Almacena el BLOB de la imagen
CVCONIM_MIME	Almacena el MIME de la imagen
CVCONIM_NAME_URL	Almacena el nombre de la URL
CVCONIM_OBSERVACION	Almacena la observación de la imagen

- Tipos de consulta (CVTIPOS\_CONSULTA): contiene los diferentes tipos de consultas que se puede realizar.

<b>NOMBRE TABLA</b>	<b>CVTIPOS_CONSULTA</b>
<b>Atributo</b>	<b>Descripción</b>

CVTICON_CODIGO	Almacena el código del tipo de consulta
CVTIPCON_NOMBRE	Almacena el nombre del tipo de consulta

- Consultorios (CVCONSULTORIOS): contiene el nombre de los consultorios con una descripción de los mismos.

<b>NOMBRE TABLA</b>	<b>CVCONSULTORIOS</b>
<b>Atributo</b>	<b>Descripción</b>
CVCON_CODIGO	Almacena el código de consultorio
CVCON_DESCRIPCION	Almacena la descripción del consultorio
CVCON_EMAIL	Almacena el email del consultorio
CVCON_LOGO	Almacena el BLOB del logo del consultorio
CVCON_NOMBRE	Almacena el nombre del consultorio
CVCON_OBSERVACIONES	Almacena las observaciones del consultorio
CVCON_SITIO_WEB	Almacena el CLOB del sitio web del consultorio
CVCON_TELEFONO1	Almacena un número de teléfono del consultorio
CVCON_TELEFONO2	Almacena otro número de teléfono del consultorio

- Provincias (CVPROVINCIAS): Contiene el nombre de las provincias.

<b>NOMBRE TABLA</b>	<b>CVPROVINCIAS</b>
<b>Atributo</b>	<b>Descripción</b>
CVPRO_CODIGO	Almacena el código de provincia
CVPRO_NOMBRE	Almacena el nombre de la provincia

- Ciudades (CVCIUDADES): contiene el nombre de las ciudades adjuntadas por provincias.

<b>NOMBRE TABLA</b>	<b>CVCIUDADES</b>
<b>Atributo</b>	<b>Descripción</b>
CVCIU_CODIGO	Almacena el código de ciudad
CVCIU_NOMBRE	Almacena el nombre de la ciudad
CVCIU_COD_PROVINCIA	Almacena el código de la provincia a la que pertenece la ciudad

- Antecedentes médicos (CVANTECEDENTES): almacena los médicos que pueda tener un paciente.

<b>NOMBRE TABLA</b>	CVANTECEDENTES
<b>Atributo</b>	<b>Descripción</b>
CVANT_CODIGO	Almacena el código del antecedente médico
CVANT_COD_PACIENTE	Almacena el código del paciente del antecedente médico
CVANT_HEREDITARIOS	Almacena los antecedentes hereditarios
CVANT_PATOLOGICOS	Almacena los antecedentes patológicos
CVANT_NO_PATOLOGICOS	Almacena los antecedentes no patológicos
CVANT_PERINATALES	Almacena los antecedentes perinatales
CVANT_GINECOLOGIA	Almacena los antecedentes ginecológicos
CVANT_OBSTETRICOS	Almacena los antecedentes obstétricos
CVANT_ALERGIAS	Almacena los antecedentes de alergias

- Incapacidades (CVINCAPACIDADES): almacena los tipos de incapacidades.

<b>NOMBRE TABLA</b>	CVINCAPACIDADES
<b>Atributo</b>	<b>Descripción</b>
CVINC_CODIGO	Almacena el código de la incapacidad
CVINC_NOMBRE	Almacena el nombre de la incapacidad

- Incapacidades del paciente (CVANTECEDENTE\_INCAPACIDADES): almacena las incapacidades que tiene el paciente.

<b>NOMBRE TABLA</b>	CVANTECEDENTE_INCAPACIDADES
<b>Atributo</b>	<b>Descripción</b>
CVANTINC_CODIGO	Almacena el código del detalle de incapacidad - paciente
CVANTINC_COD_PACIENTE	Almacena el código del paciente
CVANTINC_COD_INCAPACIDAD	Almacena el código de la incapacidad
CVINC_FECHA_INICIAL	Almacena la fecha inicial de la incapacidad
CVINC_FECHA_FINAL	Almacena la fecha final de la incapacidad
CVINC_PORCENTAJE	Almacena el porcentaje de incapacidad

- Exploración física (CVEXPLORACION\_FISICA): contiene información de la exploración física realizada al paciente.

<b>NOMBRE TABLA</b>	<b>CVEXPLORACION_FISICA</b>
<b>Atributo</b>	<b>Descripción</b>
CVEXPFIS_CODIGO	Almacena el código de la exploración física
CVEXPFIS_COD_PACIENTE	Almacena el código del paciente
CVEXPFIS_HABITUS_ESTERIOR	Almacena la exploración física del habitus exterior del paciente
CVEXPFIS_CABEZA	Almacena la exploración física de la cabeza del paciente
CVEXPFIS_OJOS	Almacena la exploración física de los ojos del paciente
CVEXPFIS_OTORRINOLARINGOLOGIA	Almacena la exploración otorrinolaringología del paciente
CVEXPFIS_CUELLO	Almacena la exploración física del cuello del paciente
CVEXPFIS_TORAX	Almacena la exploración física del tórax del paciente
CVEXPFIS ABDOMEN	Almacena la exploración física del abdomen del paciente
CVEXPFIS_EXPLOR_GINECO	Almacena la exploración ginecológica del paciente
CVEXPFIS_GENITALES	Almacena la exploración de los genitales del paciente
CVEXPFIS_COLUMNA_VERTEBRAL	Almacena la exploración física de la columna vertebral del paciente

CVEXPFIS_EXTREMIDADES	Almacena la exploración física de las extremidades del paciente
CVEXPFIS_EXPLO_NUEROLOGICA	Almacena la exploración neurológica del paciente

- Odontograma (CVODONTOGRAMA): Almacena el tratamiento dental de un paciente.

NOMBRE TABLA	CVODONTOGRAMA
Atributo	Descripción
CVODO_CODIGO	Almacena el código de odontograma
CVODO_COD_PACIENTE	Almacena el código del paciente
CVODO_NUMERO_DIENDE	Almacena el número de diente
CVODO_HISTORIAL	Almacena el CLOB del historial

- Categoría de medicamentos (CVMEDICAMENTOS\_CATEGORIA): Contiene las diferentes categorías a las que puede pertenecer un medicamento.

NOMBRE TABLA	CVMEDICAMENTOS_CATEGORIA
Atributo	Descripción
CVMEDCAT_CODIGO	Almacena el código de categoría de medicamentos
CVMEDCAT_NOMBRE	Almacena el nombre de la categoría de medicamentos

- Medicamentos (CVMEDICAMENTOS): Contiene los medicamentos que puede recetar el médico.

NOMBRE TABLA	CVMEDICAMENTOS
Atributo	Descripción
CVMED_CODIGO	Almacena el código de medicamento
CVMED_NOMBRE_GENE	Almacena el nombre genérico del medicamento
CVMED_PRESENTACION	Almacena la presentación del medicamento
CVMED_COD_CAT_MED	Almacena el código de la categoría del medicamento

CVMED_COD_CNMB	Almacena el código del cuadro nacional de medicamentos básicos
CVMED_NOMBRE_COME	Almacena el nombre comercial del medicamento

## Anexo E

### Manual de usuario

- Manual del aplicativo móvil



### PANTALLAS DE LA APLICACIÓN





## INGRESO A LA APLICACIÓN

**1** El usuario debe ingresar su número de cédula.

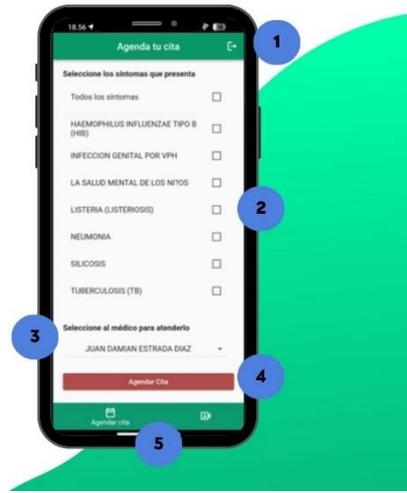
**Caso 1**  
Si el número de cédula es correcto y existe en la base de datos la aplicación continúa a la siguiente pantalla.

**Caso 2**  
Si el número de cédula es incorrecto se alerta con un mensaje con el texto "Cédula Inválida"

**Caso 3**  
Si el número de cédula esta correcto y el usuario no es de la institución se alerta con un mensaje con el texto "Usuario no encontrado".

## AGENDAR CITA MÉDICA

- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| <b>1</b> Cerrar sesión         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Si pulsa en el icono se cierra sesión y vuelve a la pantalla inicial.</li> </ul>  |
| <b>2</b> Seleccionar síntomas  | <ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe seleccionar al menos un síntoma para poder registrar la cita médica.</li> <li>Caso contrario emergerá un diálogo con el texto "Seleccione al menos un síntoma"</li> </ul> |
| <b>3</b> Seleccionar un médico | <ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe seleccionar un médico para poder registrar la cita médica.</li> <li>Caso contrario emergerá un diálogo con el texto "Seleccione un médico"</li> </ul>                     |
| <b>4</b> Botón "Agendar Cita"  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Si cumplió con lo descrito anteriormente se creará la cita médica y aparecer un diálogo con el texto "Cita creada correctamente".</li> </ul>  |
| <b>5</b> Navegación            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Es una "navbar" para que el usuario pueda navegar entre las pantallas.</li> </ul>   |



## TELECONSULTA

- |   |                                   |   |
|---|-----------------------------------|---|
| 1 | Cerrar sesión                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Si pulsa en el icono se cierra sesión y vuelve a la pantalla inicial.</li> </ul>   |
| 2 | Seleccionar sala                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe seleccionar el nombre de la sala que se adjunta en el respectivo correo.</li> </ul>                        |
| 3 | Configuración                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario puede configurar si desea ingresar a la videollamada con la cámara apagada, solo audio o silenciado.</li> </ul> |
| 4 | Botón "Ingresa a la teleconsulta" | <ul style="list-style-type: none"> <li>Al seleccionar el botón procede ingresar a la teleconsulta.</li> </ul>   |
| 5 | Navegación                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Es una "navbar" para que el usuario pueda navegar entre las pantallas.</li> </ul>  |



## AGENDAR CITA MÉDICA

- |   |  |   |
|---|--|---|
| 1 | Opciones de la videollamada parte inferior | <ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario puede:<br/>Encender/Apagar el micrófono<br/>Encender/Apagar la cámara<br/>Chatear con el médico<br/>Cerrar la videollamada</li> </ul> |
| 2 | Opciones de la videollamada parte superior | <ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario puede:<br/>Activar la cámara Trasera/Frontal<br/>Silenciar la videollamada</li> </ul>   |



- **Manual del aplicativo web**

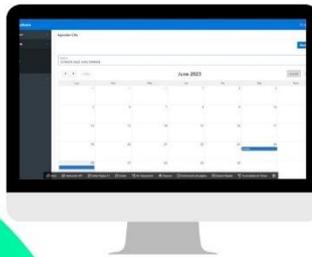


## PANTALLAS PRINCIPALES DE LA APLICACIÓN

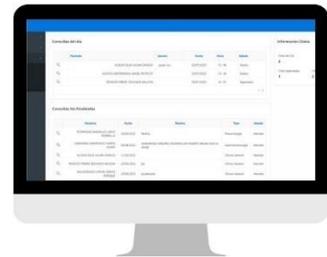
1/ VISTA PRINCIPAL

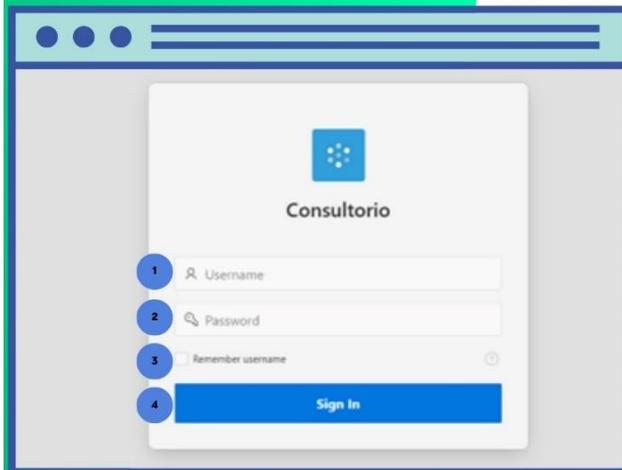


2/ VISTA PRINCIPAL DEL ASISTENTE



3/ VISTA PRINCIPAL DEL MÉDICO





## INGRESO A LA APLICACIÓN

El usuario debe:

- 1.- Ingresar correctamente el nombre de usuario.
- 2.- Ingresar correctamente la contraseña.
- 3.- Si desea puede marcar el checkbox con el texto "Remember username" para recordar el nombre de su usuario.
- 4.- Seleccionar el botón "Sign In"

### Caso 1

Si los datos son correctos ingresará al sitio web

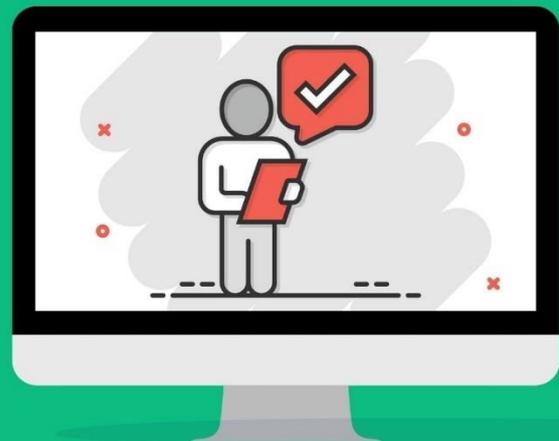
### Caso 2

Si los datos son incorrectos se desplegará una alerta indicando que las credenciales no son las correctas.

## Gestión

En esta sección se encuentran las secciones para la gestión de:

- Médicos
- Pacientes
- Asistentes





## PANTALLA PRINCIPAL

- 1.- Redirecciona a la gestión de médicos
- 2.- Redirecciona a la gestión de asistentes
- 3.- Redirecciona a la gestión de consultorios
- 4.- Redirecciona a la gestión de enfermedades
- 5.- Redirecciona a la gestión de estudios de laboratorio
- 6.- Redirecciona a la gestión de pacientes
- 7.- Opción para "Cerrar Sesión"

Código	Apellido	Nombre	Dirección	Teléfono	Teléfono Celular	Email	Fecha Nacimiento	Genero	Estado Civil	Ciudad
1821097202	MARGORSA SANDAMARÍA	MILTON RODRIGO		2714533	992781221	mibonmorgosa@hotmail.com	30/06/1993	MASCULINO	C	AMBATO
1822882470	NICOLA NARANJO	ANGEL ALEXANDRA		020252395	994827886	angelmora@msu.com	11/07/1980	FEMENINO	C	AMBATO
1828819409	MISAS GAVILANES	LUCYDES CRISTINA		020271422	998793950	guzmanmisa@yahoo.com	05/11/1984	FEMENINO	D	AMBATO
1824877619	ESMAEZ GUERRA	ANDRES MIGUEL		020271742	992333422	andresm2@gmail.com	14/10/1985	MASCULINO	S	AMBATO
1824877671	PLATANITA LALAJOS	EDVA GUADALUPE		994223398	994223398	edvasara@bankofamerica.com	28/10/1987	FEMENINO	S	AMBATO
1825149246	LOPEZ DIAZ	DANIEL JOSÉ	FRCSA	020268896	997421243	DIAZ@CONSULTORIO.COM	25/05/2022	M	C	AMBATO
1825149254	ESTRADA DIAZ	JUAN DARRAN	ATCOHA	298486288	998760245	JH@CONSULTORIO.COM	25/05/2022	M	Soltero	AMBATO

## 1/ GESTIÓN MÉDICOS

- 1.- Botón para actualizar la lista de los médicos.
- 2.- Despliega un formulario para modificar la información del médico.
- 3.- Permite buscar por cualquier parámetro existente en las columnas de las tablas.
- 4.- El botón "Acciones" permite realizar:  
Reportes (PDF, EXCEL, HTML).  
Gráficos estadísticos.

Consultorio

### Médicos

1. Actualizar Reportes

2. [Formulario de edición]

3. [Campo de búsqueda]

4. Acciones

Cédula T.	Apellido	Nombre	Domicilio	Teléfono	Teléfono Celular	Email	Fecha Nacimiento	Genero	Estado Civil	Cualificación
180107032	MARCELA SANTAMARÍA	MILTON RODRIGO		2749233	0992780221	mibonmoygor@hotmial.com	20/06/1983	MASCULINO	C	ABABATO
180288243	NICOLA BARBAÑO	ANABEL ALEXANDRA		012523390	0966877088	anabellmua@gmail.com	11/07/1985	FEMENINO	C	ABABATO
180289828	MIGUEL GARCERAN	LIZBETH CRISTINA		013287432	0988733858	guzmanm@yahoocm	26/11/1984	FEMENINO	D	ABABATO
180467819	SUZANNE OLIVERA	ANDRÉS MIGUEL		013287142	0992333432	andresm13@gmail.com	14/10/1985	MASCULINO	S	ABABATO
180467817	FLORIANITA LAJALBO	EDVA ISABELLIFE		0994223396	0994223396	edvaquiro@bambini.gov.ec	28/10/1987	FEMENINO	S	ABABATO
180314926	LÓPEZ DÍAZ	DANIEL JOSÉ	POCNA	0125988965	0974827443	DAB@CONGALTOPO.COM	25/03/2003	M	C	ABABATO
180314924	ESTRADA DÍAZ	IVAN DAMIAN	ATOCNA	2389482288	0987863245	IVAN@CONGALTOPO.COM	25/03/2003	M	Soltero	ABABATO

## 1/ GESTIÓN MÉDICOS

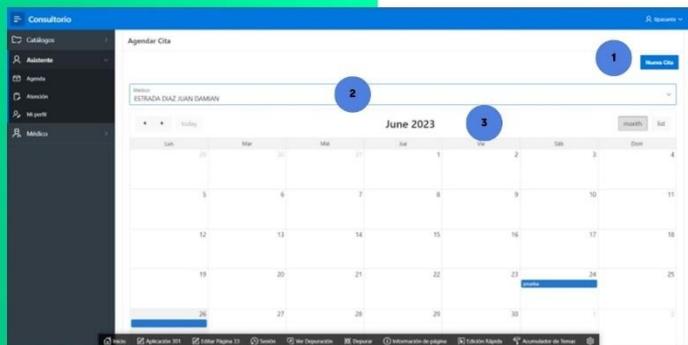
- 1.- Botón para actualizar la lista de los médicos.
- 2.- Despliega un formulario para modificar la información del médico.
- 3.- Permite buscar por cualquier parámetro existente en las columnas de las tablas.
- 4.- El botón "Acciones" permite realizar:  
Reportes (PDF, EXCEL, HTML).  
Gráficos estadísticos.

## Vista del asistente

En esta sección se encuentra las actividades que el asistente puede realizar.

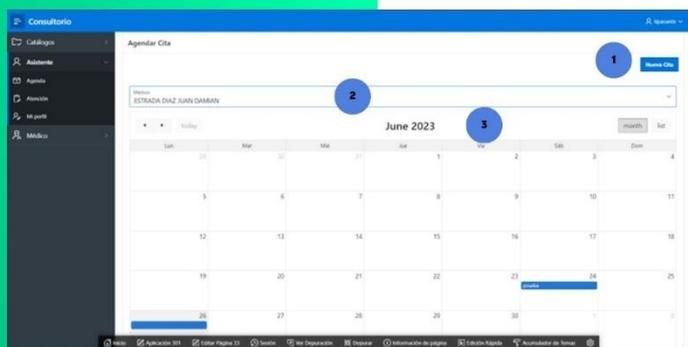
- Crear cita médica.
- Visualizar citas médicas.
- Registrar signos vitales





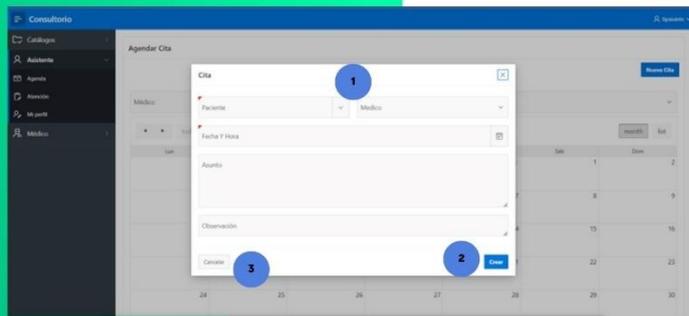
**1/ VISTA ASISTENTE**

- 1.- Despliega un formulario para crear una nueva cita médica.
- 2.- Permite filtrar las citas médicas por médico y se visualizarán en el calendario.
- 3.- Calendario donde aparecen las citas médicas.



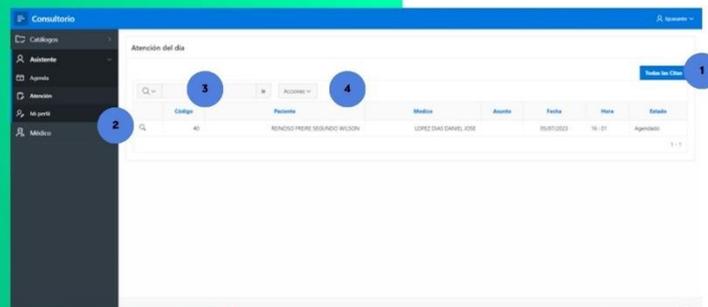
**1/ VISTA ASISTENTE**

- 1.- Despliega un formulario para crear una nueva cita médica.
- 2.- Permite filtrar las citas médicas por médico y se visualizarán en el calendario.
- 3.- Calendario donde aparecen las citas médicas.



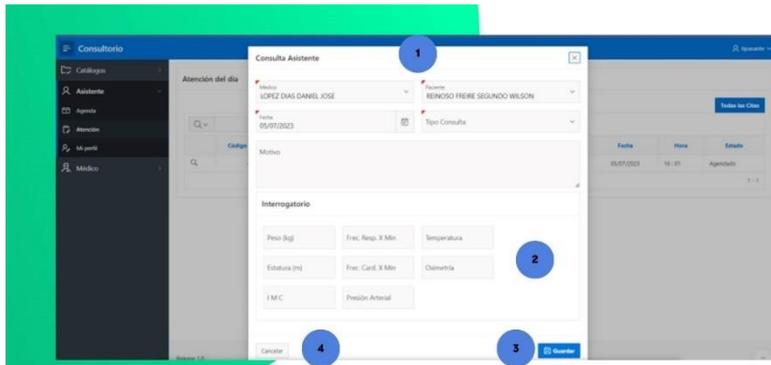
**2/ VISTA ASISTENTE**  
FORMULARIO PARA CREAR LA CITA MÉDICA

- 1.- El formulario para crear una nueva cita médica debe llenar obligatoriamente los siguientes campos:  
Nombre y apellido del paciente  
Nombre y apellido del médico  
Fecha y hora de la cita médica
- 2.- Botón para crear una nueva cita médica
- 3.- Botón para cerrar el formulario



**3/ VISTA ASISTENTE**  
LISTA DE CITAS MÉDICAS DIARAS

- 1.- Despliega todas las citas médicas realizadas.
- 2.- Despliega un formulario con información de la cita agendada, aumenta campos para registrar datos de signos vitales.
- 3.- Permite buscar por cualquier parámetro de la tabla.
- 4.- El botón "Acciones" permite realizar:  
Reportes (PDF, EXCEL, HTML).  
Gráficos estadísticos.



#### 4/ VISTA ASISTENTE

FORMULARIO PARA REGISTRAR SIGNOS VITALES

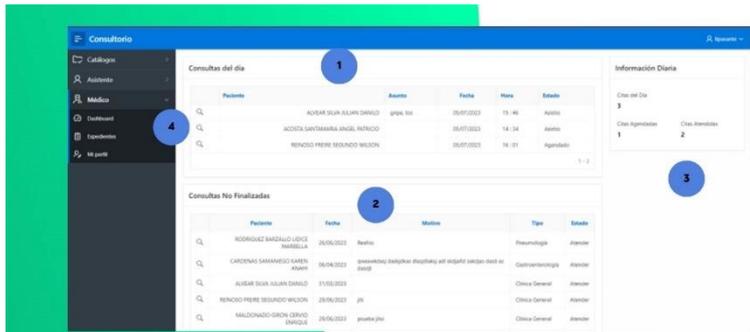
- 1.- Información de la cita agendada.
- 2.- Campos para registrar los signos vitales.
- 3.- Guardar el registro
- 4.- Cerrar el formulario

## Vista del médico

En esta sección se encuentran actividades que el médico puede realizar.

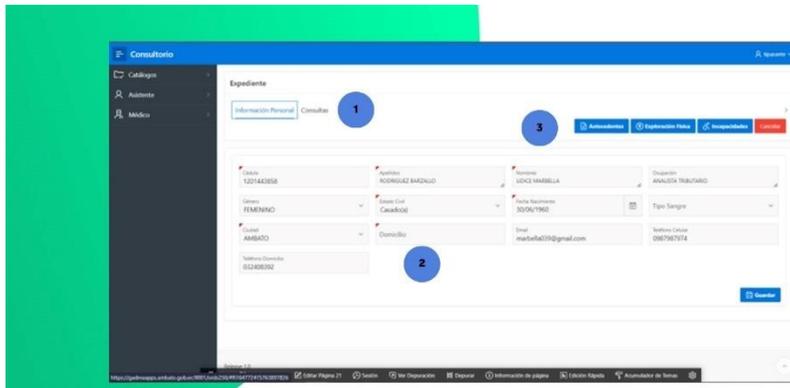
- Observar citas diarias.
- Observar citas no finalizadas.
- Evaluación médica (Presencial).
- Evaluación médica (Teleconsulta).
- Visualizar expedientes clínicos.





## 1/ VISTA MÉDICO

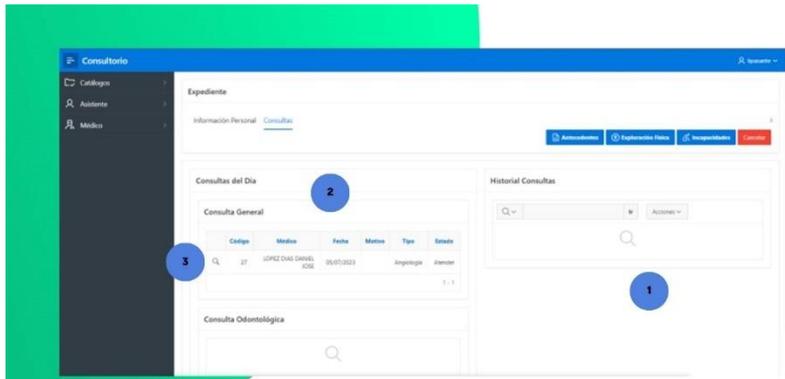
- 1.- Las citas médicas que el médico tiene designadas.
- 2.- Las citas médicas que no han finalizado.
- 3.- Es el contador de citas médicas:
  - Citas diarias
  - Citas agendadas
  - Citas atendidas
- 4.- Redirige a una vista donde se puede apreciar el historial médico del cliente y la cita médica actual.



## 2/ VISTA MÉDICO

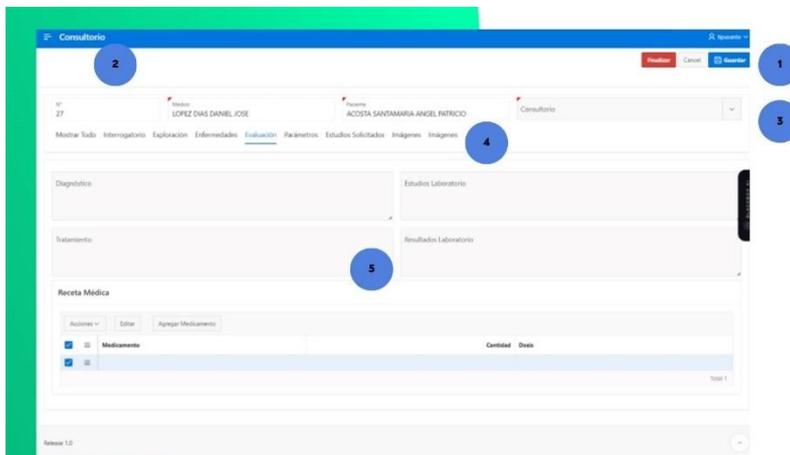
### INFORMACIÓN DEL PACIENTE

- 1.- Ítems que permiten navegar entre vistas.
- 2.- Formulario que muestra información del paciente.
- 3.- Despliega otros formularios que permiten registrar:
  - Antecedentes
  - Exploración física
  - Incapacidades



### 3/ VISTA MÉDICO

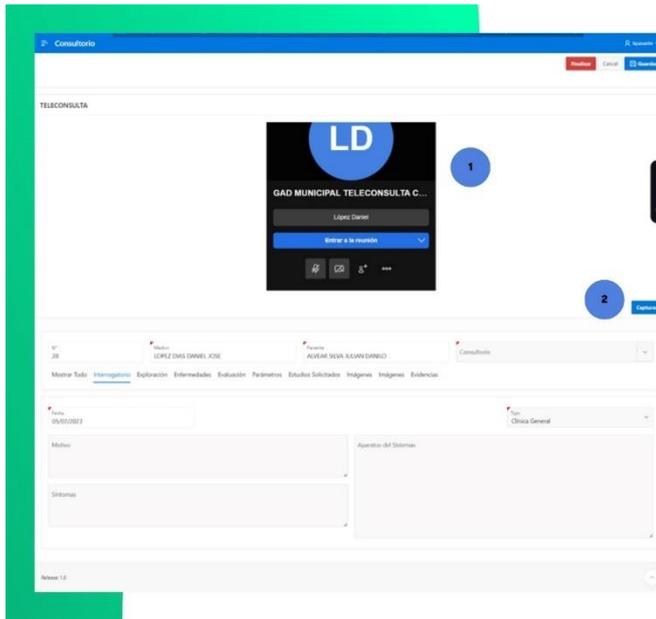
- 1.- Lista el historial de las anteriores citas médicas.
- 2.- Lista las consultas médicas del paciente por el tipo de consulta.
- 3.- Redirecciona a otra vista donde se realiza la evaluación médica.



### 4/ VISTA MÉDICO

#### EVALUACIÓN MÉDICA PRESENCIAL

- 1.- Botones que permiten:  
 Cerrar la vista. (Redirige a la vista anterior)  
 Finalizar la cita médica.  
 Guardar los cambios.
- 2.- Información del paciente y del médico
- 3.- Nombre del consultorio
- 4.- Ítems para que el médico navega a través del formulario.
- 5.- Conforme al ítem seleccionado se despliega el formulario que permite al médico registrar la evaluación médica organizada.



## 5/VISTA MÉDICO

### EVALUACIÓN MÉDICA TELECONSULTA

Contiene la misma estructura de la vista a anterior con los siguientes cambios:

1.- Región donde el médico realiza la teleconsulta, en caso de ser el caso. Puede:

Encender/apagar cámara.

Encender/apagar micrófono.

2.- Botón para capturar evidencia que el usuario asistió a la teleconsulta.



## 5/VISTA MÉDICO

### EXPEDIENTES

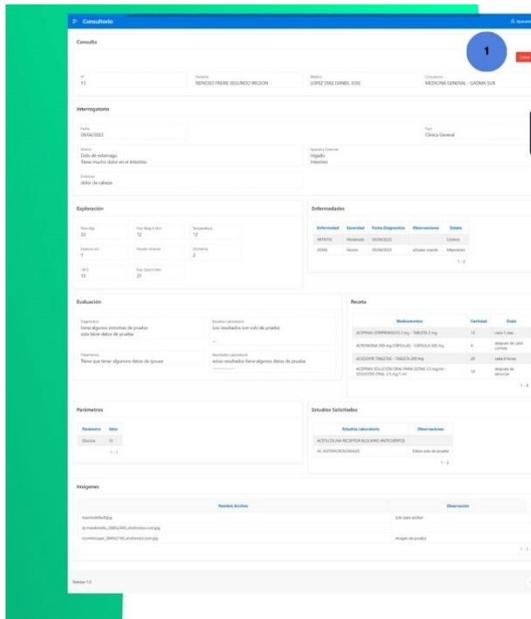
1.- Permite buscar entre los expedientes por cualquier campo de la tabla.

2.- Redirige al historial clínico del paciente seleccionado

3.- El botón "Acciones" permite realizar:

Reportes (PDF, EXCEL, HTML).

Gráficos estadísticos.



## 6/ VISTA MÉDICO

EJEMPLO DE UN HISTORIAL CLÍNICO DESPLEGADO.

1.- Permite cerrar el historial clínico.

Se observa el historial clínico de una consulta.

## Reportes

Se adjunta algunas capturas de ejemplos generados desde la aplicación.



## REPORTE EN FORMATO HTML

### Expedientes

Buscar: Todas las columnas de texto  Buscar

Código	Apellidos	Nombres	Fecha Nacimiento
66	CARDENAS SAMANIEGO	KAREN ANAHI	11/04/1992
67	REINOSO FREIRE	SEGUNDO WILSON	18/09/1959
68	RODRIGUEZ BARZALLO	LIDICE MARBELLA	30/09/1960
69	MALDONADO GIRON	CERVIO ENRIQUE	06/03/1960
70	MIÑO BERTHA	YOLANDA	18/10/1959
71	ACOSTA SANTAMARIA	ANGEL PATRICIO	14/02/1956
72	NUÑEZ SANCHEZ	GONZALO EFRAIN	16/07/1976
73	PUNINA GUAMAN	ORLANDO FABIAN	06/09/1987
74	GUAMANQUIESPE VALENCIA	FERNANDA ESTEFANIA	27/02/1995
75	SORIA VARGAS	MIGUEL ANGEL	21/09/1994
76	HERNANDEZ ALDAZ	CESAR ORLANDO	01/06/1992
77	ARIAS CONGO	CHRISTIAN GIOVANNI	25/12/1990
78	ANDALUZ ORTIZ	ALEX DARIO	06/03/1992
79	MEDINA RIOFRIO	JUAN CARLOS	09/05/1994
80	AREVALO JACOME	ADRIANA CUMANDA	06/07/1995
81	CEVALLOS SILVA	JOSE EDUARDO	06/09/1995
82	MUÑOZ MESA	GUSTAVO ADOLFO	14/09/1992
83	PUNAQUERO SAEZ	WILLIAM PATRICIO	24/11/1992
84	ESPIN MOYA	JUAN OMAR	26/03/1991

## REPORTE EN FORMATO XLSX

	A	B	C
1	Código	Apellidos	Nombres
2	66	CARDENAS SAMANIEGO	KAREN ANAHI
3	67	REINOSO FREIRE	SEGUNDO WILSON
4	68	RODRIGUEZ BARZALLO	LIDICE MARBELLA
5	69	MALDONADO GIRON	CERVIO ENRIQUE
6	70	MIÑO BERTHA	YOLANDA
7	71	ACOSTA SANTAMARIA	ANGEL PATRICIO
8	72	NUÑEZ SANCHEZ	GONZALO EFRAIN
9	73	PUNINA GUAMAN	ORLANDO FABIAN
10	74	GUAMANQUIESPE VALENCIA	FERNANDA ESTEFANIA
11	75	SORIA VARGAS	MIGUEL ANGEL
12	76	HERNANDEZ ALDAZ	CESAR ORLANDO
13	77	ARIAS CONGO	CHRISTIAN GIOVANNI
14	78	ANDALUZ ORTIZ	ALEX DARIO
15	79	MEDINA RIOFRIO	JUAN CARLOS
16	80	AREVALO JACOME	ADRIANA CUMANDA
17	81	CEVALLOS SILVA	JOSE EDUARDO