



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

FACULTAD CIENCIAS DE LA VIDA Y TECNOLOGÍA

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN

DEL TÍTULO DE:

INGENIERO EN TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN

TEMA:

**DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN WEB PARA LA ATENCIÓN DE
HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA EN EL CONSULTORIO ODONTOLÓGICO
ESPECIALIZADO DRA. JOSELINE DELGADO EN LA CIUDAD DE MANTA**

Autores responsables:

Elias Gabriel Hernández Cornejo

Evelyn Nallely Loor Mero

Director de Tesis:

Ing. Óscar González

**Manta – Manabí – Ecuador
Periodo 2024 – 2025 (1)**

CERTIFICACION

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A).	CÓDIGO: PAT-04-F-004
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1
		Página 1 de 1

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor(a) de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías de la Carrera de Tecnologías de la Información de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido y revisado el trabajo de Integración Curricular bajo la autoría de los estudiantes Hernández Cornejo Elías Gabriel y Loo Mero Evelyn Nallely, legalmente matriculado/a en la carrera de Tecnologías de la Información, período académico 2024 2025, cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto es **“DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN WEB PARA LA ATENCIÓN DE HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA EN EL CONSULTORIO ODONTOLÓGICO ESPECIALIZADO DRA. JOSELINE DELGADO EN LA CIUDAD DE MANTA”** La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad de este, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente. Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Manta, 08 de agosto de 2025

Lo certifico,


 Ing. Oscar Armando González López
Docente Tutor(a)
Área: Desarrollo de Software

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE APROBACIÓN

DECLARACIÓN EXPRESA DE AUTORÍA

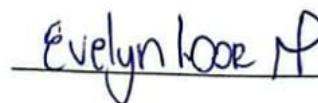
Por medio de la presente, nosotros, Hernández Cornejo Elías Gabriel, titular de la cédula de identidad No. 1351601669, y Loo Mero Evelyn Nallely, portadora de la cédula de identidad No. 1316451358, como autores originales del proyecto de titulación: **“DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN WEB PARA LA ATENCIÓN DE HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA EN EL CONSULTORIO ODONTOLÓGICO ESPECIALIZADO DRA. JOSELINE DELGADO EN LA CIUDAD DE MANTA”** declaráramos que este trabajo es original, de nuestra autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.

Manta, 08 agosto del 2025



Hernández Cornejo Elías Gabriel

C.I 1351601669



Loo Mero Evelyn Nallely

C.I 1316451358

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios por ser mi Padre,
 porque cuando ya no podía avanzar el renovaba mis fuerzas
 y me decía tú puedes.
 A Él sea toda la gloria y honra por todo lo que he logrado.

A su vez, a mi mamá (Mónica) que es la que me apoyó
 durante todo este proceso,
 Gracias por estar incluso cuando todo
 no estaba bien, por sostenerme
 con tu fortaleza.,
 a mi abuelo (Ovidio),
 tíos (Gabriela, Alexandra, Ariel),
 hermanos (Josseline, Bruce y Brandon),
 por ser ese
 sustento importante, los aprecio y los
 quiero mucho, gracias por todo.

A mis amigos (Joel, Bryan Allison y más),
 Hermanos, iglesia por darme
 el impulso para avanzar, la guía,
 la motivación y el acompañamiento,
 todos cubren un lugar bonito en mi vida.

Agradezco a mi papá (Jorge)
 aunque su presencia fue distante,
 valoro los momentos.

Gracias a cada uno de ustedes
 porque sin su apoyo me hubiera sido imposible
 terminar esta etapa maravillosa, con altos y bajos,
 pero siempre avanzando junto de la mano de Dios,
 porque por Gracia estoy aquí.

Este logro no es solo mío,
 sino de todos los que caminaron a mi lado,
 en los días de sol y también en los de tormenta.
 Esta etapa ha sido un camino de aprendizaje,
 con altos y bajos, pero siempre sostenido
 por la mano de Dios.

Hoy puedo decir con alegría y gratitud:
“Hasta aquí me ayudó el Señor” (1 Samuel 7:12).

Elías Hernández

DEDICATORIA

A Dios, por darme la fuerza cuando más la necesité
por escucharme en silencio y guiarme
con amor en cada paso que di.

A mi madre, que desde el cielo
acompaña cada uno de mis logros.
Esta tesis es también tuya, mamá.
Sé que estarás orgullosa al ver
que aquella pequeña hija que soñabas
ver convertida en profesional,
hoy está aquí cumpliendo
ese sueño por ti y por mí.
Tu amor eterno sigue siendo mi luz.

A mi padre, por su apoyo incondicional
y sus consejos que, en los momentos más difíciles,
me dieron la fuerza para seguir adelante.
Gracias por estar y creer en mí sin condiciones.

A mis hermanas, Karen y Wendy,
por su apoyo incondicional, por no soltarme
nunca en los momentos difíciles y por ser
mi familia, mi fuerza y mi refugio.

A mis adorados sobrinos: Alan, Amelia y Aaron.
Por ser mi alegría diaria,
mi sonrisa en medio de la rutina,
mi impulso silencioso para seguir
construyendo un futuro lleno
de amor y entrega.

A mis verdaderas amistades que han
sido apoyo fundamental,
gracias por tanto de verdad.

Este logro no es solo mío,
sino de cada uno de ustedes.
Gracias por creer en mí.

Evelyn Loor

AGRADECIMIENTO

Damos gracias a Dios por permitirnos llegar hasta aquí, Él con su amor nos envolvió y nos dio la sabiduría para poder avanzar, y continuar durante este proceso y nos ha dicho:

“Y me ha dicho: Bástate mi gracia; porque mi poder se perfecciona en la debilidad. Por tanto, de buena gana me gloriaré más bien en mis debilidades, para que repose sobre mí el poder de Cristo. Por lo cual, por amor a Cristo me gozo en las debilidades, en afrentas, en necesidades, en persecuciones, en angustias; porque cuando soy débil, entonces soy fuerte. 2 corintios 12:9-10”

Dios es bueno todo el tiempo, gracias, Abba.

Agradecemos sinceramente a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, y en especial a la Carrera de Tecnologías de la Información, por brindarnos una formación académica sólida y por abrirnos las puertas hacia el conocimiento y el desarrollo profesional.

Nuestro reconocimiento también es para todos nuestros profesores, quienes con su dedicación, exigencia y orientación nos han formado no solo como estudiantes, sino también como futuros profesionales comprometidos.

De manera muy especial, extendemos nuestro agradecimiento al Ing. Oscar Armando González López, nuestro Docente Tutor, por su guía constante, sus valiosos consejos, y por acompañarnos con compromiso y paciencia durante el desarrollo de nuestra tesis. Su apoyo ha sido esencial para lograr nuestros objetivos.

No podemos dejar de mencionar a nuestros amigos Ivania, Emely, Mike y Joshue, quienes han sido parte importante de esta etapa y demás amigos que han sido apoyo fundamental en todo este tiempo. Gracias por su amistad, por compartir conocimientos, motivarnos y por estar presentes en los momentos claves de esta travesía.

A todos ustedes, gracias por ser parte de este logro.

Elias Hernández- Evelyn Loor

ÍNDICE

CERTIFICACION.....	2
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE APROBACIÓN	3
DECLARACIÓN EXPRESA DE AUTORÍA	4
DEDICATORIA	5
1. DEDICATORIA.....	6
2. AGRADECIMIENTO	7
Capítulo I	17
1.1 Introducción	17
1.2 Presentación del tema	17
1.3 Ubicación y contextualización de la investigación.....	18
1.4 Planteamiento del problema.....	18
1.4.1 Problematicación	18
1.4.2 Génesis del problema	18
1.4.3 Estado actual del problema	19
1.4.4 Diagrama Causa-Efecto del problema	20
1.5 Objetivos.....	20
1.5.1 Objetivo general	20
1.5.2 Objetivos Específicos	21
1.6 Justificación.....	21
1.6.1 Impacto tecnológico.....	22
1.6.2 Impacto social	22

1.6.3	Impacto ecológico.....	22
1.7	Hipótesis	23
1.7.1	Hipótesis general	23
1.7.2	Hipótesis específica	23
2	Capítulo II: Marco Teórico.....	24
2.1	Antecedentes históricos.....	24
2.2	Antecedentes de investigaciones relacionadas al tema presentado	24
2.2.1	Casos	25
2.2.2	Repositorios de los casos	27
2.3	Definiciones conceptuales	29
2.3.1	Plataformas web	29
2.3.2	Ventajas del desarrollo de aplicaciones web	29
2.3.3	Arquitectura de una aplicación web	30
2.3.4	Metodologías para el desarrollo de software.....	30
2.3.5	Node.js	32
2.3.6	JavaScript	33
2.3.7	CSS.....	33
2.3.8	Base de datos	34
2.3.9	PostgreSQL.....	34
2.3.10	Formulario MSP – Odontológico	34
2.3.11	Historia Clínica Electrónica (HCE).....	35

Capítulo III: Marco investigativo	36
3.1 Introducción	36
3.2 Tipo de investigación	36
3.2.1 Investigación Bibliográfica	37
3.2.2 Investigación Analítica	37
3.2.3 Investigación descriptiva	37
3.2.4 Investigación Explicativa.....	38
3.3 Métodos de investigación	38
3.3.1 Método deductivo	38
3.3.2 Teoría General:.....	38
3.3.3 Hipótesis Específica:	38
3.3.4 Recolección de Datos:	39
3.3.5 Análisis de Resultados:.....	39
3.4 Fuentes de información de datos	39
3.3.1 Fuentes primarias.....	39
3.3.2 Fuentes secundarias	40
3.5 Estrategia operacional para la recolección y tabulación de datos	40
3.5.1 Plan de recolección, tabulación, análisis e interpretación de los datos	40
3.3.3 Entrevista.....	41
3.3.4 Encuestas.....	42
3.3.5 Observación.....	42

3.4	Análisis e interpretación de los datos	43
3.4.1	Tabulación de datos.....	44
3.4.2	Segmentación.....	44
3.4.3	Técnica de muestreo.....	44
3.5	Informe final del análisis de datos	64
Capítulo IV Marco propositivo		67
4.1	Introducción.....	67
4.2	Descripción de la propuesta	67
4.3	Determinación de recursos	67
4.3.1	Humanos	67
4.3.2	Tecnológicos	68
4.4	Etapas de acción para el desarrollo de la propuesta.....	69
4.4.1	Etapas planificación	69
4.5	Diseño de la base de datos	72
4.6	Evaluación de resultados	73
Capítulo V: Evaluación de resultados.....		74
5.1	Introducción	74
5.2	Presentación y monitoreo de resultados.....	74
5.3	Análisis de las distintas herramientas.....	82
5.4	Diseño de la base de datos y estructura de la información	96
5.4.1	Desarrollo del Sistema de Historia Clínica Electrónica.....	96

5.5	Codificación de los módulos principales	98
5.5.1	Módulo de Autenticación y Autorización	98
5.5.2	Módulo de Gestión de Pacientes	99
5.5.3	Módulo de Historia	100
5.5.4	Módulo de Gestión de Citas	101
•	Formulario para agendar citas	101
5.5.5	Módulo de Reportes	102
5.5.6	Módulo de Pacientes	102
5.5.7	Módulo de Citas	102
5.5.8	Módulo de Tratamientos	103
5.6	Implementación en el Consultorio Odontológico.....	103
5.8	Pruebas y Validación del Sistema	103
5.9	Pruebas unitarias y de integración	103
5.10	Mantenimiento y Actualización del Sistema	105
5.10.1	Indicadores cuantitativos del impacto.....	105
5.11	Evaluación del Impacto y Beneficios	107
5.12	Discusión de resultados con relación a estudios previos	107
Capítulo VI:	Conclusiones y recomendaciones	109
6.1	Conclusiones.....	109
6.2	Recomendaciones	110
Bibliografía.....		111

Anexos	113
6.3 Anexo 1: Estructura de entrevista al personal del consultorio.....	113
6.4 Anexo2: Procesos realizados en el consultorio odontológico.	117

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.....	20
Figura 2.....	45
Figura 3.....	49
Figura 4.....	50
Figura 5.....	51
Figura 6.....	52
Figura 7.....	53
Figura 8.....	54
Figura 9.....	55
Figura 10.....	56
Figura 11	57
Figura 12.....	58
Figura 13.....	59
Figura 14.....	60
Figura 15.....	61
Figura 16.....	62
Figura 17.....	63
Figura 18.....	82
Figura 19.....	83
Figura 20.....	84
Figura 21	85
Figura 22.....	86
Figura 23.....	87

Figura 24.....	88
Figura 25.....	88
Figura 26.....	89
Figura 27.....	89
Figura 28.....	90
Figura 29.....	90
Figura 30.....	91
Figura 31.....	92
Figura 32.....	92
Figura 33.....	93
Figura 34.....	94
Figura 35.....	94
Figura 36.....	95
Figura 37.....	115
Figura 38.....	116
Figura 39.....	117
Figura 40.....	118
Figura 41.....	118
Figura 42.....	119
Figura 43.....	120
Figura 44.....	121
Figura 45.....	122
Figura 46.....	122

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.....	25
Tabla 2.....	30
Tabla 3.....	41
Tabla 4.....	43
Tabla 5.....	45
Tabla 6.....	48
Tabla 7.....	50
Tabla 8.....	51
Tabla 9.....	52
Tabla 10.....	53
Tabla 11.....	54
Tabla 12.....	55
Tabla 13.....	56
Tabla 14.....	57
Tabla 15.....	58
Tabla 16.....	68
Tabla 17.....	69
Tabla 18.....	74
Tabla 19.....	96
Tabla 20.....	106

Capítulo I

1.1 Introducción

La gestión adecuada de las historias clínicas es fundamental en el ámbito odontológico para garantizar una atención segura, eficiente y de calidad. Sin embargo, muchos consultorios odontológicos aún dependen de métodos manuales que dificultan el acceso a la información y comprometen la confidencialidad de los datos del paciente. Esta situación subraya la necesidad de una solución tecnológica que optimice los procesos y mejore la eficiencia operativa del consultorio.

Por lo tanto, este proyecto tiene como objetivo desarrollar e implementar una plataforma web que automatice la gestión de las historias clínicas electrónicas en el consultorio odontológico de la Dra. Joseline Delgado. Esta plataforma facilitará el registro, consulta y almacenamiento de los expedientes odontológicos, garantizando una gestión más ágil, segura y conforme a los estándares establecidos por el Ministerio de Salud Pública (MSP), particularmente el formulario SNS-MSP/HCU-FORM. 003/2021.

La implementación de esta solución optimizará el flujo de trabajo dentro del consultorio, protegerá los datos sensibles y, en última instancia, mejorará la calidad y eficiencia de la atención odontológica.

1.2 Presentación del tema

Desarrollo de un sistema web para la atención de historia clínica electrónica en el consultorio odontológico especializado “Dra. Joseline Delgado” en la ciudad de Manta

1.3 Ubicación y contextualización de la investigación

El proyecto integrador “Desarrollo e implementación para la atención de historia clínica electrónica en el consultorio odontológico especializado dra. Joseline Delgado en la ciudad de manta”, se encuentra localizada en la parroquia Tarqui: Ave 108 calle 108

1.4 Planteamiento del problema

1.4.1 Problematización

La gestión de la Historia Clínica Electrónica (HCE) es aquella necesidad que ha crecido en el ámbito de la salud, especialmente en consultorios odontológicos especializados, donde la precisión en el registro de los datos y el historial del paciente es crucial para garantizar una atención efectiva y de calidad. En la actualidad, en el consultorio odontológico especializado Dra. Joseline Delgado, ubicado en la ciudad de Manta, el proceso de registro y almacenamiento de la historia clínica se realiza principalmente de manera manual, utilizando formatos en papel lo que genera diversas problemáticas que afectan tanto la calidad del servicio como la eficiencia administrativa.

1.4.2 Génesis del problema

El consultorio especializado Dra. Joseline Delgado, en la ciudad de Manta, ofrece varios servicios. Aquí se puede encontrar desde ortodoncia general y restauraciones estéticas hasta ortodoncia pediátrica, cirugía de terceros molares, endodoncia, profilaxis y prótesis, tanto fijas como removibles. Sin embargo, gestionar las historias clínicas está lleno de desafíos debido a la ausencia de un sistema eficiente. En la actualidad, toda la información de los historiales clínicos se maneja manualmente, lo que incrementa el riesgo de errores en los procedimientos y dificulta el acceso rápido y eficaz a la información del paciente.

Este método manual no solo afecta la calidad del servicio que se proporciona, sino que también impacta de manera negativa en la eficiencia operativa del consultorio. La falta de un sistema organizado y automatizado pone en riesgo la confidencialidad de los datos y provoca demoras en la atención, lo que repercute en la experiencia del paciente.

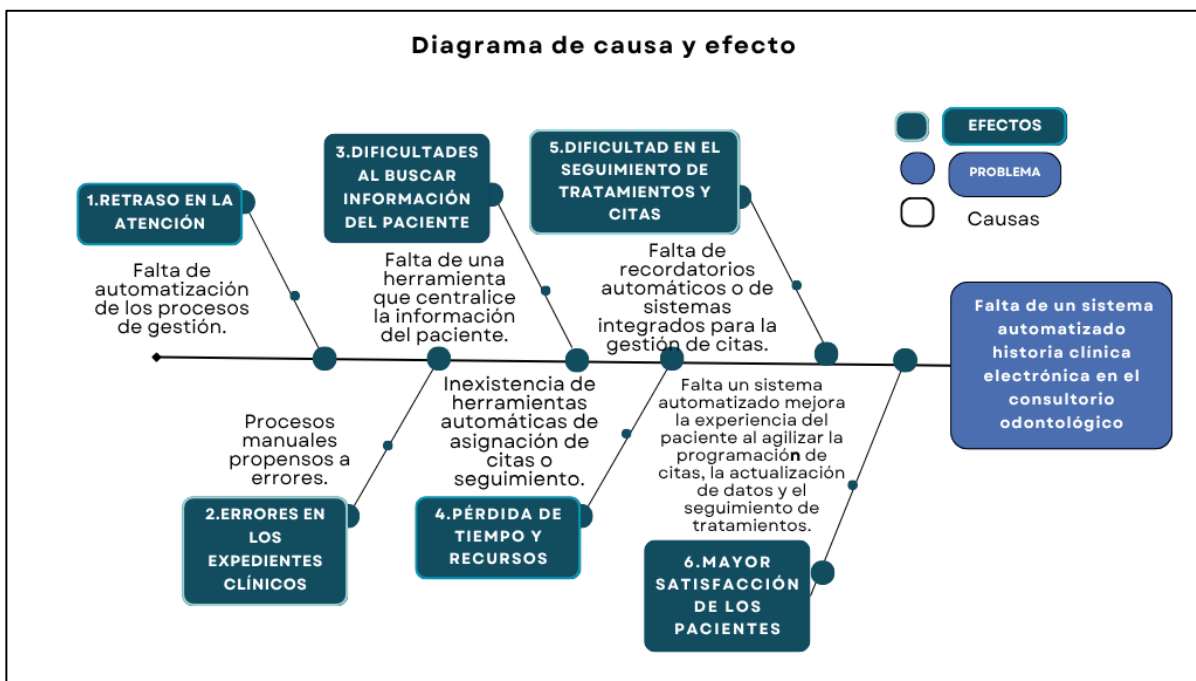
1.4.3 Estado actual del problema

El consultorio odontológico especializado Dra. Joseline Delgado está enfrentando dificultades para gestionar las historias clínicas electrónicas de los pacientes, y todo se debe a la falta de una plataforma web adecuada. En la actualidad, la información clínica se maneja de manera manual, lo que no solo incrementa el riesgo de cometer errores en los procedimientos, sino que también a los datos del paciente y genera retrasos en la atención. Este enfoque manual impacta negativamente tanto la calidad del servicio como la eficiencia operativa del consultorio, afectando la organización interna y la experiencia del paciente.

1.4.4 Diagrama Causa-Efecto del problema

Figura 1

Diagrama de causa y efecto



Nota: Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Desarrollar e implementar una plataforma web que automatice la gestión de las historias clínicas electrónicas en el consultorio odontológico Dra. Joseline Delgado, mejorando la eficiencia en el registro, consulta y almacenamiento de los expedientes médicos, garantizando la seguridad de los datos del paciente.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Analizar las necesidades del consultorio en cuanto a la gestión y atención de historias clínicas.
- Crear una interfaz amigable y accesible para odontólogos y personal recepcionista.
- Optimizar la eficiencia operativa del consultorio mediante la automatización de procesos.
- Evaluar el funcionamiento de la plataforma a través de pruebas técnicas y validación con los usuarios.

1.6 Justificación

El consultorio odontológico de la Dra. Joseline Delgado, ubicado en la ciudad de Manta, enfrenta varios desafíos en la gestión de las historias clínicas debido a su dependencia de métodos manuales y no integrados. Esta situación afecta tanto la organización interna como la eficiencia en la atención a los pacientes. La implementación de una plataforma web para la gestión de historias clínicas permitirá optimizar estos procesos, proporcionando un acceso más rápido, organizado y preciso a la información clínica de los pacientes.

Con este nuevo sistema, se espera reducir significativamente los errores derivados del manejo manual de los expedientes, lo que resultará en una gestión más confiable y eficiente de los registros odontológicos. Esta mejora tendrá un impacto directo en la calidad del servicio, facilitando una atención más rápida y efectiva. Además, los registros permitirán un seguimiento preciso y seguro del historial odontológico de cada paciente, lo que optimizará el proceso de toma de decisiones clínicas y garantizará la continuidad de los tratamientos.

La implementación de esta solución no solo mejorará la eficiencia operativa del consultorio, sino que también aumentará la satisfacción de los pacientes al reducir los tiempos de espera y minimizar los errores en la gestión de sus datos. Asimismo, esta mejora tecnológica posicionará

al consultorio como un referente en innovación y calidad en el ámbito odontológico de la ciudad de Manta, destacándose por su adopción de una plataforma web moderna y eficiente.

1.6.1 Impacto tecnológico

Además, esta plataforma web contara con un papel importante en la protección y seguridad de los datos clínicos, cumpliendo con las normativas actuales sobre la protección de datos personales y asegurando la confidencialidad de la información. La plataforma permitirá que los registros tengan un seguimiento más preciso y seguro del historial odontológico de cada paciente, lo que resultará en una mejora general de la calidad de la atención. Implementar este sistema es fundamental no solo para optimizar la eficiencia operativa del consultorio, sino también para elevar la satisfacción de los pacientes. Este proyecto integrador posicionará al consultorio como una tecnología innovadora en el campo de la odontología, destacándose por la adopción de tecnologías avanzadas que mejoran tanto la atención como la gestión de los registros odontológicos.

1.6.2 Impacto social

Se facilitará el acceso a servicios odontológicos de calidad, especialmente para aquellos pacientes que a menudo enfrentan dificultades para recibir atención odontológica. Además, se fomentará una mejor comunicación entre el personal del consultorio y los pacientes, lo que ayudará a aumentar la confianza y satisfacción de estos.

1.6.3 Impacto ecológico

La plataforma web de las historias clínicas electrónicas va a reducir de manera significativa nuestra dependencia del papel, lo que ayudará a conservar nuestros recursos naturales. Al usar

menos documentos físicos, generaremos menos desechos, lo que a su vez disminuirá el impacto ambiental que conlleva la gestión de residuos.

1.7 Hipótesis

1.7.1 Hipótesis general

La implementación de una plataforma web historia clínica electrónica en el consultorio odontológico especializado de la Dra. Joseline Delgado va a mejorar la atención al paciente, haciendo que los procesos de registros de las historias clínicas sean más eficientes y facilitando un acceso más ágil a la información clínica.

1.7.2 Hipótesis específica

La implementación de historias clínicas electrónicas va a reducir el tiempo de atención al paciente en un 30%, lo que permitirá manejar las consultas de manera más ágil. Se espera que al menos el 70% de los pacientes noten una mejora en su experiencia de atención después de que se implemente el sistema. Además, al hacer la transición a esta plataforma web, se prevé una reducción del 50% en el uso de papel en el consultorio durante el primer año de implementación.

2 Capítulo II: Marco Teórico

2.1 Antecedentes históricos

En los últimos años, hemos visto cómo la tecnología ha cambiado radicalmente la forma en que manejamos los registros odontológicos. La Historia Clínica Electrónica (HCE) se ha convertido en una herramienta clave, permitiendo que la información de los pacientes se almacene, se acceda y se actualice de forma segura y eficiente. Esta herramienta incluye varios aspectos, como odontogramas, tratamientos específicos para cada diente y un seguimiento personalizado para cada paciente. Sin el apoyo de una tecnología adecuada, la atención y la gestión de la HCE pueden verse seriamente comprometidas.

En la ciudad de Manta, en la provincia de Manabí, se ha visto un aumento constante en la necesidad de implementar soluciones tecnológicas que mejoren tanto los procesos clínicos como los administrativos en las clínicas dentales. En el caso particular de la consulta de la Dra. Joseline Delgado, la gestión de los registros clínicos todavía se realiza de forma manual, lo que trae consigo problemas como la pérdida de información, la dificultad para acceder a los datos de forma remota y una atención menos eficiente para los pacientes.

Este proyecto integrador busca modernizar el consultorio especializado, ofreciendo una plataforma web que se adapte a las necesidades locales. La solución propuesta cumplirá con los estándares de seguridad y usabilidad necesarios para asegurar una gestión eficiente y confiable de las historias clínicas electrónicas.

2.2 Antecedentes de investigaciones relacionadas al tema presentado

Diversos estudios señalan que la gestión manual de historias clínicas en salud genera retrasos y errores en el servicio, lo cual ha impulsado la adopción de plataformas web en diferentes contextos. Estos antecedentes constituyen la base para comprender la importancia de migrar

hacia estas plataformas web que optimicen la atención y mejoren la confiabilidad de los registros.

2.2.1 Casos

A continuación, se describen cinco casos relevantes que han abordado problemáticas similares al presente estudio, enfocado en el desarrollo de gestión de historias clínicas odontológicas. Estos casos destacan metodologías, tecnologías empleadas y resultados obtenidos, lo cual permite establecer una comparación y un marco de referencia para esta investigación.

Tabla 1

Cuadro comparativo "Casos relevantes"

Aspecto	Caso I	Caso II	Caso III	Caso IV	Caso V
Universidad	Universidad Estatal del Sur de Manabí	Universidad Técnica de Ambato	Universidad Continental	Universidad Católica de Cuenca	Universidad César Vallejo
Año	2019	2024	2023	2023	2023
Autores	Álava Cristhian y Delgado Lilian	Jácome Perrazo Alain Joao	Flior Elita Ruiz Rojas	Chillogallo Campoverde y Sánchez Encalada	Pérez Herrera
Objetivo Principal	Optimizar gestión de historias	Crear app web para manejo	Implementar historia clínica digital en	Desarrollar sistema para observatorios	Desarrollar sistema de historia

	clínicas odontológicas	digital de historias clínicas y citas	consultorio odontológico	clínicos de universidad	clínica electrónica basado en telesalud
Metodología	Pseudocódigo , enfoque tradicional	RAD (Desarrollo Rápido de Aplicaciones) , metodología ágil	Implementación directa sin énfasis metodológico	Desarrollo según requisitos funcionales	Enfoque tecnológico avanzado con telesalud
Tecnologías destacadas	Pseudocódigos para diseño	Aplicación web, odontograma geométrico digital	Sistema digital básico para gestión clínica	Software personalizado , observatorios clínicos	Backend, frontend, servidor, telesalud
Fortalezas	Facilidad de comprensión técnica; optimización de gestión clínica	Flexibilidad y entregas rápidas con RAD; mejora en agendamiento	Mejora en control de pacientes; beneficios claros	Alta utilidad en entorno académico; evaluación institucional positiva	Continuidad en cuidados; innovación con telesalud; integración de

					múltiples tecnologías
Oportunidades de Mejoras	Falta de metodologías ágiles	Puede ampliarse a dispositivos móviles	Mayor integración con otras tecnologías	Falta detallar tecnologías específicas	Detallar impacto cuantitativo ; análisis más profundo de resultados

Nota. Elaboración propia de Elías Hernández & Evelyn Loor (2025), a partir de Álava (2019), Jácome Perrazo (2024), Elita Flior (2023), Chillogallo Campoverde (2023) y Pérez Herrera (2023).

2.2.2 Repositorios de los casos

(Álava Cristhian Delgado Gonzales, 2019). Desarrollo de un software para la gestión de control de historias clínicas odontológicas en un consultorio dental [Tesis de ingeniería, Universidad Estatal del Sur de Manabí]. Repositorio Institucional de la Universidad Estatal del Sur de Manabí. <https://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/1912>

(Jácome Perrazo, 2024). Aplicación web para la gestión de historias clínicas odontológicas con odontograma geométrico digital en la Clínica Saude Medical Group del cantón Pelileo [Tesis de ingeniería, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio Institucional de la Universidad Técnica de Ambato.

<https://repositorio.uta.edu.ec/items/7d2aa054-1e62-4244-b701-666ce499e311>

(Elita Flior, 2023). Implementación de la historia clínica digital para el control de pacientes del consultorio Odontológico Odontoray, Tarapoto-2023 [Tesis de ingeniería, Universidad Continental]. Repositorio Institucional de la Universidad Continental.

<https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/14011>

(Chillogallo Campoverde, 2023). Sistema de gestión de historias clínicas odontológicas y periodontales [Tesis de ingeniería, Universidad Católica de Cuenca]. Repositorio Institucional de la Universidad Católica de Cuenca.

<https://dspace.ucacue.edu.ec/handle/ucacue/15760>

(Pérez Herrera, 2023). Desarrollo de un sistema de historia clínica electrónica basado en telesalud para la gestión del Policlínico Lemar Salud S.A.C. [Tesis de ingeniería, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional de la Universidad César Vallejo.

<https://hdl.handle.net/20.500.12692/109228>

2.3 Definiciones conceptuales

2.3.1 Plataformas web

Una plataforma web es un entorno digital, que brinda diversas funcionalidades avanzadas, herramientas integradas y servicios unificados bajo una misma interfaz, permitiendo a su vez la gestión de procesos, datos y usuarios de manera eficiente, colaborativa y escalable. (Maestre, 2025)

2.3.2 Ventajas del desarrollo de aplicaciones web

Las aplicaciones web pueden ser utilizadas desde cualquier dispositivo con acceso a Internet, lo que permite a los profesionales de la odontología y a los pacientes acceder a la información en cualquier momento y lugar. Entre las ventajas, destaca el hecho de que se puede almacenar toda la información médica en una sola plataforma accesible, lo que realmente mejora la coordinación y la eficiencia en la atención. Además, se tiene acceso a datos completos y actualizados, y se automatizan tareas administrativas, lo que nos permite dedicar más tiempo a la atención directa del paciente. También es muy útil poder consultar esos datos médicos fácilmente. Asimismo, facilita la interacción entre los profesionales de la salud, promoviendo un trabajo colaborativo y coordinado. Se implementan medidas de protección como cifrada y control de accesos para garantizar la confidencialidad de la información. Además, se utilizan mensajes de alertas y validaciones que minimizan los riesgos asociados a la administración de tratamientos y medicamentos. (Digitalware, 2023)

2.3.3 Arquitectura de una aplicación web

La arquitectura de una aplicación web se refiere a la estructura y organización de sus componentes, así como a las interacciones entre ellos. Una correcta arquitectura es fundamental para garantizar el rendimiento, la escalabilidad, la seguridad y el mantenimiento de la aplicación.

2.3.4 Metodologías para el desarrollo de software

Tabla 2

Comparación de metodologías para el desarrollo de software

Metodología	Descripción	Ventajas	Desventajas
Scrum	Marco ágil que organiza el trabajo en sprints cortos.	Flexibilidad ante cambios. Entrega continua de valor. Fomenta la colaboración.	Requiere compromiso del equipo. Puede ser difícil de implementar sin experiencia.
Kanban	Método visual para gestionar el flujo de trabajo y las tareas.	Flexibilidad y adaptabilidad. Visualiza el flujo de trabajo. Mejora continua.	Puede volverse caótico sin una gestión adecuada. No tiene roles definidos.
Modelo en cascada	Enfoque secuencial donde cada fase debe	Fácil de entender y gestionar. Documentación clara.	Poco flexible ante cambios.

	completarse antes de pasar a la siguiente.	Bueno para proyectos con requisitos fijos.	Riesgo de errores tardíos en la fase de pruebas.
Modelo en V	Variante del modelo en cascada que enfatiza la validación y verificación.	Mejora la calidad del producto. - Detección temprana de errores. Estructura clara.	Rigidez ante cambios. -Puede ser costoso en términos de tiempo y recursos.
Extreme Programming (XP)	Metodología ágil que enfatiza la calidad y la adaptabilidad a través de prácticas como la programación en pareja.	Alta calidad del software. Fomenta la colaboración y la comunicación. Responde rápidamente a los cambios.	Puede ser difícil de implementar. Requiere un alto nivel de disciplina del equipo.
Desarrollo Basado en Pruebas (TDD)	Enfoque que implica escribir pruebas antes de desarrollar el código.	Mejora la calidad del código. Facilita el mantenimiento. Reduce errores en producción.	Puede ser lento al principio. Requiere experiencia en pruebas.

Desarrollo	Enfoque que	Mejora la	Puede consumir
Centrado en el Usuario (UCD)	prioriza la	satisfacción del	mucho tiempo en la
	experiencia del	usuario.	investigación.
	usuario en el	Aumenta la	Requiere iteraciones
	desarrollo del software.	usabilidad.	constantes.
		Permite validar ideas con usuarios reales.	

Nota: Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

2.3.5 Node.js

Node.js es, básicamente, un entorno que te deja correr JavaScript fuera del navegador, directo en el servidor; es de código abierto y funciona en varias plataformas. Usando el motor V8 de Google Chrome, de manera rápida. Gracias a su diseño enfocado en eventos y a que no se bloquea la entrada-salida, es beneficioso para aquellas aplicaciones que necesitan crecer y funcionar en tiempo real, como servidores web, APIs y apps de mensajería. A diferencia de otros, Node.js usa un solo hilo para manejar muchas conexiones a la vez, lo que gasta menos recursos y hace que las aplicaciones rindan mejor. Y, por si fuera poco, tiene un montón de módulos listos para usar en npm (Node Package Manager), lo que facilita mucho hacer aplicaciones complicadas. (DreamHost, 2023)

2.3.6 JavaScript

Este lenguaje de programación se emplea en la creación de sitios web, videojuegos, apps para móviles y la edificación de servidores web. Facilita la creación de vivencias dinámicas e interactivas, como los menús que se despliegan, las animaciones, los formularios que responden al instante y las validaciones hechas sobre la marcha.

Además, las interfaces de usuario las hace atractivas en sitios como Wikipedia, Google y Facebook. Da vida a la parte oculta de apps como Uber y LinkedIn, y está detrás de juegos tan adictivos como Candy Crush y Angry Birds. También se usa para dar forma a apps móviles tanto en Android como en iOS. (ingeniería, 2023)

2.3.7 CSS

Las Hojas de Estilo en Cascada (CSS) son un lenguaje de diseño que sirve para detallar cómo se ve y se formatea un documento textual, su principal función es dividir la forma en que se muestra algo de su contenido, lo que nos da un manejo más exacto sobre cómo lucen las páginas en la web.

Entre sus funciones más importantes, podemos encontrar que:

- Nos deja marcar dónde van en la página, como la manera en que se colocan, el espacio que hay entre ellas y cómo se ordenan las partes.
- Hace más fácil usar estilos como los tonos de color, los tipos de letra, qué tan grandes son las letras y los decorados de fondo.
- Ayuda a hacer diseños que se adaptan a diferentes tamaños de pantalla y aparatos, para que se vean bien en todos lados.
- Al tener todos los estilos juntos en archivos aparte, se vuelve más sencillo poner al día y cuidar el diseño de muchas páginas web. (Contributors, 2023)

2.3.8 Base de datos

Una base de datos es básicamente una forma organizada de guardar información en formato digital. Para manejarla, usamos un software específico llamado sistema de gestión de bases de datos (SGBD). Este sistema hace que sea mucho más fácil almacenar, buscar y modificar la información. También ayuda a simplificar el análisis de datos, que se organizan en tablas, filas y columnas. Cada tabla se encarga de un tema en particular. Las filas guardan datos que están interconectados, mientras que las columnas almacenan un tipo específico de dato. Hay varios tipos de bases de datos, como las relacionales, que funcionan con tablas que tienen relaciones entre sí, y las no relacionales, que son más flexibles y puede almacenar datos en formatos como documentos o grafos, son esenciales en los mundos empresarial, científico y tecnológico, ya que facilitan la gestión de la información y ayudan a mantenerla segura y completa. (AWS, 2022)

2.3.9 PostgreSQL

Es aquella base de datos que contiene código abierto, tiene una sólida reputación por su fiabilidad, flexibilidad y soporte de estándares técnicos abiertos.

PostgreSQL, también conocido como Postgres, es aquel sistema de gestión de bases de datos relacional y orientado a objetos, de código abierto y gratuito, reconocido por su robustez, flexibilidad y cumplimiento con los estándares SQL. PostgreSQL. (Wikipedia, 2023)

2.3.10 Formulario MSP – Odontológico

El formulario dental del MSP (Ministerio de Salud Pública) es un impreso oficial diseñado por el gobierno cuyo propósito primordial es juntar detalles sobre el bienestar dental del paciente, cumpliendo con las reglas del país. Dicho documento se usa sobre todo para temas burocráticos y para meter datos estadísticos en las plataformas de salud pública.

2.3.11 Historia Clínica Electrónica (HCE)

En el ámbito odontológico, la Historia Clínica Electrónica (HCE) representa el registro, el almacenamiento y la administración protegida y práctica de cada detalle asociado al bienestar dental del paciente; esto abarca desde sus datos personales y su historial odontológico, hasta los diagnósticos, los tratamientos aplicados y otros documentos de importancia. El HCE en un consultorio odontológico especializado trae consigo ventajas como la organización de los registros, optimiza la eficacia en la asistencia y asegura la observancia de las regulaciones sobre la protección de información. (SaludData, 2023)

Capítulo III: Marco investigativo

3.1 Introducción

En este capítulo del proyecto integrador, nos enfocamos en crear un sistema específico para un consultorio. El objetivo principal es entender aquellas necesidades del consultorio, qué problemas enfrenta y cuáles son los límites que tiene la gestión de las historias clínicas electrónicas en el consultorio Dra. Joseline Delgado en Manta, especialmente en lo que respecta al uso de la tecnología. Llegamos a este punto gracias a un trabajo exhaustivo de recopilación y estudio de los datos que reunimos.

3.2 Tipo de investigación

La indagación planteada abordó en diseñar e implementar una plataforma web de historia clínica electrónica para el consultorio odontológico especializado Dra. Joseline Delgado en la ciudad de Manta. El objetivo primordial radicaba en solucionar un inconveniente real: modernizar la administración de los expedientes clínicos en el consultorio. Este proyecto se basa en los fundamentos de la investigación. Para entender a fondo la problemática y concebir una solución a la medida, se recurre a metodologías de investigación tanto cualitativa como cuantitativa. Lo anterior conlleva el diseño de un prototipo o modelo de sistema de historia clínica electrónica, listo para su aplicación práctica en el entorno del consultorio.

3.2.1 Investigación Bibliográfica

La investigación bibliográfica es aquella revisión y análisis de fuentes documentales relevantes para la debida investigación, se llevará a cabo aquellas revisiones de literatura científica, artículos académicos, libros y documentos especializados en plataformas web en consultorios odontológicos, historia clínica electrónica y las debidas prácticas en la gestión de registros odontológicos. Aquel análisis permitió conocer el estado actual sobre el desarrollo e implementación para la atención de historia clínica electrónica en el consultorio odontológico especializado Dra. Joseline Delgado en la Ciudad de Manta, se proporcionó las bases teóricas y conceptuales necesarias para el desarrollo del proyecto, asegurando una correcta fundamentación y alineación con las mejores prácticas.

3.2.2 Investigación Analítica

Esta investigación se fundamenta en el método analítico, que se utilizará para analizar procesos, flujos de trabajo y retos presentes en la administración de historias clínicas en el consultorio odontológico especializado Dra. Joseline Delgado. Esto facilitó la identificación de los requerimientos, tanto funcionales como no funcionales, y mejorará la gestión y atención de las historias clínicas odontológicas de los pacientes. Este aspecto será crucial para el diseño de la solución propuesta.

3.2.3 Investigación descriptiva

En la Historia Clínica Electrónica (HCE) en una consulta odontológica, se enfocó en registrar y describir cómo se llevan a cabo hoy en día las gestiones de los registros clínicos en estas consultas, determinando los instrumentos que se emplean en las prácticas habituales, los

inconvenientes relacionados con el uso de estos instrumentos y la calidad del servicio al paciente.

3.2.4 Investigación Explicativa

Por otro lado, un estudio explicativo trató de entender las razones de los problemas que enfrenta el consultorio debido a la falta de una plataforma web apropiada para manejar la Historia Clínica Electrónica en los consultorios odontológicos. El estudio mencionado examinó los impactos adversos que esta tiene en la seguridad de los datos, la eficiencia administrativa y el cuidado del paciente.

3.3 Métodos de investigación

El enfoque deductivo puede ser empleado para analizar las ventajas y la eficacia de la automatización de la Historia Clínica Electrónica en un consultorio odontológico especializado con el propósito de administrar los registros odontológicos.

3.3.1 Método deductivo

3.3.2 Teoría General:

La teoría general establece que “la automatización de los registros de la historia clínica electrónica odontológica en su mejora de eficiencia y calidad en la atención de los pacientes”.

3.3.3 Hipótesis Específica:

En esta investigación el método deductivo se aplicó de la siguiente manera: partiendo de la teoría general sobre la automatización de registros clínicos y sus beneficios (reducción de errores, optimización del tiempo y mejora en la satisfacción del paciente), se planteó la hipótesis

específica de que el sistema en el consultorio reduciría en un 30% el tiempo de atención, mejoraría la experiencia del 70% de los pacientes y disminuiría en un 50% el uso de papel.

Posteriormente, se aplicaron encuestas a 100 pacientes y entrevistas al personal, cuyos resultados fueron analizados y comparados con la hipótesis, confirmando así el razonamiento deductivo desde lo general hacia lo particular.

3.3.4 Recolección de Datos:

El investigador tiene la posibilidad de observar y recolectar datos sobre el manejo actual de los registros en el consultorio. Posteriormente, pudo implementar adecuadamente el sistema automatizado y valorar cómo se manejan los registros de los pacientes, qué modificaciones ocurren en los tiempos de atención y si la calidad del servicio mejora.

3.3.5 Análisis de Resultados:

Se hizo un análisis de aquellos resultados alcanzados al comparar la calidad y efectividad de la atención previa y posterior a la aplicación de la historia clínica electrónica. Los datos se pudieron contemplar el tiempo de espera, la cantidad de errores en la inscripción de información, la facilidad para acceder a los datos y el grado de satisfacción del paciente.

3.4 Fuentes de información de datos

3.3.1 Fuentes primarias

Las debidas fuentes de información que se usaron en la investigación para el proyecto fueron proporcionadas por las fuentes de información primarias, que son las del consultorio odontológico especializado Dra. Joseline Delgado, ubicado en la ciudad de Manta. Entrevista al personal del consultorio para comprender sus necesidades, experiencias y requisitos en la gestión

de historias clínicas. Encuesta a los pacientes del consultorio para obtener información acerca de su percepción, satisfacción y gustos en lo que respecta al manejo de sus registros médicos.

3.3.2 Fuentes secundarias

Las fuentes de información secundarias contienen datos o informaciones reelaborados o sintetizados. Por ejemplo:

Resúmenes

Tesis

Enciclopedias

Libros

Trabajos de investigación

3.5 Estrategia operacional para la recolección y tabulación de datos

3.5.1 Plan de recolección, tabulación, análisis e interpretación de los datos

La recolección de datos se llevó a cabo a través de cuatro principales actividades: encuesta a pacientes, entrevistas al personal del consultorio, revisión documental y observación directa. Las encuestas a pacientes permiten recopilar información cuantitativa y cualitativa sobre sus percepciones y experiencias con la gestión de historias clínicas. Las entrevistas al personal del consultorio odontológico especializado, como odontóloga, y recepcionista. La revisión documental de los formatos, registros y protocolos utilizados el consultorio complementará la información obtenida, mientras que la observación directa de los flujos de trabajo brindará evidencia adicional sobre la situación actual.

Tabla 3*Herramientas de Investigación*

Técnica de Investigación	Instrumentos
Observación	Cuaderno de notas, grabadora de audio, cámara fotográfica, registro de observación.
Análisis bibliográfico	Base de datos científicas, libros, revistas, artículos.
Entrevista	Guía de preguntas, grabadora de audio, hojas impresas del formulario realizado por los entrevistadores.
Encuestas	Guía de preguntas, grabadora de audio, hojas impresas del formulario realizado.

Nota: Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

3.3.3 Entrevista

En esta investigación, se realizaron entrevistas estructuradas a dos individuos del consultorio odontológico, Dra. Joseline Delgado, dueña del consultorio, y la Sra. Dayce Delgado, recepcionista encargada de programar las citas para los pacientes. Se elaboró una estructura de entrevista que contemplaba preguntas vinculadas a los procesos actuales del consultorio odontológico, como las acciones llevadas a cabo, los obstáculos que afrontan y las potenciales

áreas para mejorar. Esta estructura aseguró que las entrevistas se mantuvieran enfocadas en los temas pertinentes a esas necesidades.

Se desarrolló una guía de diez preguntas para la duela del consultorio y once preguntas para la recepcionista, con anterioridad para garantizar que la recolección de datos fuera precisa y ordenada. Se empleó una grabadora de audio durante las entrevistas para simplificar la recolección de datos, lo que posibilitó una revisión posterior de las respuestas para prevenir omisiones. Asimismo, se tomaron apuntes complementarios para detallar mejor las respuestas y conseguir información extra que pudiera haberse omitido en la grabación.

Dra. Joseline Delgado brindó información importante acerca de cómo se realizan el proceso de agendamiento de citas y la atención a los pacientes en el consultorio, lo que ofrece una perspectiva detallada de los procedimientos existentes.

3.3.4 Encuestas

Se realizaron encuestas como parte del proceso de investigación, dirigidas a los pacientes del consultorio odontológico especializado Dra. Joseline Delgado, con el objetivo de recopilar su experiencia durante todos estos años sin un sistema. Se realizó la encuesta a un grupo representativo de 100 pacientes. Esta cifra posibilitó la obtención de una perspectiva estadística de sus consultas en el consultorio especializado en odontología. El propósito principal de esta herramienta fue evaluar el grado de satisfacción actual del paciente con respecto a los servicios brindados. Los resultados obtenidos establecieron una base sólida para tomar decisiones fundamentadas en el diseño y desarrollo de la plataforma web propuesta.

3.3.5 Observación

En el consultorio odontológico especializado "Dra. Joseline Delgado", ubicado en la ciudad de Manta, se llevaron a cabo observaciones minuciosas de los procedimientos actuales durante el

periodo de observación. Esto hizo posible detectar diversos inconvenientes en la gestión de información que se estaban abordando, los cuales estaban vinculados con las siguientes áreas operativas del consultorio odontológico.

Los pacientes tienen que esperar en la sala de espera hasta que se les otorga un turno, lo que provoca retrasos y desorganización en la programación de citas ya que son apuntadas manualmente en agendas físicas sin sistema.

3.4 Análisis e interpretación de los datos

El análisis de los datos se realizó mediante los resultados obtenidos en las encuestas, se empezó con la recolección de datos, luego con tabulación, continuando con el análisis de datos, por último, con la interpretación de estos.

Tabla 4

Análisis e interpretación de los datos

Nº	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
1	Acudir al consultorio odontológico especializado Dra. Joseline Delgado	Fue necesario acudir al establecimiento de salud odontológico para conocer el entorno y analizar la problemática
2	Conversar con la odontóloga y personal administrativo(recepcionista)	Permitió presentar la propuesta y recolectar los requerimientos
3	Analizar la información obtenida	La información proporcionada por los administradores del establecimiento de salud, para conocer la muestra de los pacientes.

4	Aplicar Métodos	Emplear los métodos para recolección de datos.
5	Seleccionar información	Selección de los datos que van a ser utilizados en este proyecto.

Nota: Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

3.4.1 Tabulación de datos

Los datos recolectados fueron tabulados de la siguiente forma: Para las encuestas a pacientes, se digitalizaron y organizaron en una hoja de cálculo; para las entrevistas, se transcribieron para tener un registro escrito; y los datos obtenidos de la observación directa y del análisis documental fueron sistematizados y organizados.

3.4.2 Segmentación

Se llevaron a cabo dos entrevistas fundamentales para el desarrollo de este proyecto integrador: una con la Dra. Joseline Delgado, dueña del consultorio odontológico, y otra con la Sra. Dayce Delgado, quien ejerce como recepcionista. También se diseñó y realizó una encuesta dirigida a los pacientes que visitan el consultorio, abarcando tanto a los nuevos como a aquellos que han tenido revisiones anuales o han estado en tratamiento durante más de dos años.

La encuesta abarcó un total de 100 pacientes y se complementó con las entrevistas al personal del consultorio. Esto permitió obtener una visión más completa y representativa de las experiencias, tanto de los pacientes como del equipo odontológico.

3.4.3 Técnica de muestreo

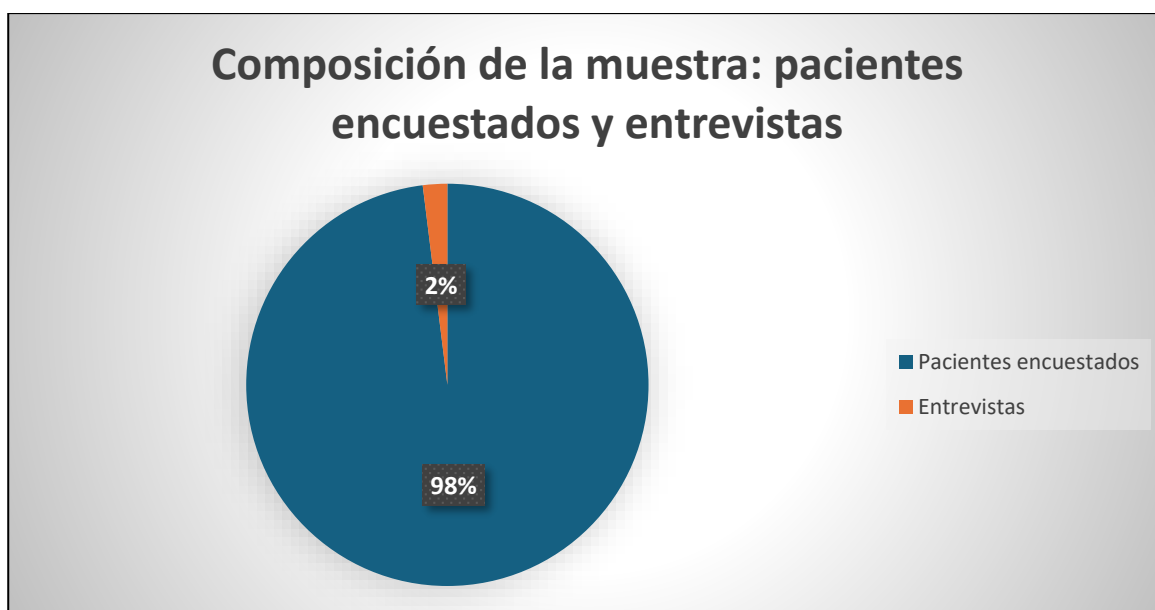
Para la selección de los participantes se utilizó la técnica de muestreo aleatorio simple, garantizando que todos los pacientes tuvieran la misma probabilidad de ser seleccionados. La

muestra estuvo compuesta por 100 pacientes, procurando incluir perfiles diversos: pacientes recientes en el consultorio, pacientes con más de un año de asistencia continua a sus controles, y pacientes con dos o más años de seguimiento odontológico, así como adultos, adultos mayores, menores de edad acompañados y autorizados por sus representantes legales, y personas con algún tipo de discapacidad.

Además, se llevaron a cabo dos entrevistas estructuradas al personal administrativo odontológico, con el fin de triangular la información y enriquecer el análisis, obteniendo así una visión más integral y confiable de la situación del consultorio.

Tabla 5

Figura 2



Nota: Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025). La figura ilustra la distribución de la muestra de la investigación.

Tamaño de la muestra

Total, de odontólogas	2
Total, de pacientes	100

Nota: Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Para aplicar la fórmula del muestreo finito, se trabajó con el número total de odontólogos y el total de pacientes del consultorio odontológico especializado de la Dra. Joseline Delgado en la ciudad de Manta.

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

Donde:

n= Tamaño de la muestra

N= Universo (total de odontólogos o pacientes)

e= Margen de error admisible – En este caso se trabaja con el 10%

P= Probabilidad de ocurrencia

Q= Probabilidad de no ocurrencia

Z= Confiabilidad – 90%

Reemplazando los valores:

Para el total de pacientes:

$$n = \frac{(1.96)^2 * (100 * 0.5 * 0.5)}{(100 * (0.05)^2 + (1.96)^2 * 0.5 * 0.5)}$$

$$n = \frac{96.04}{0.25+0.9604}$$

$$n = \frac{96.04}{96.04/1.2104}$$

$$n = 79.4$$

➤ Presentación y Análisis de los resultados

- Presentación y descripción de los resultados obtenidos

Para llevar a cabo la tabulación y presentación de los datos obtenidos mediante las encuestas realizadas en el Consultorio Odontológico especializado Dra. Joseline Delgado en la ciudad de Manta, fue necesario utilizar lo siguiente:

- Preguntas

Se realizaron preguntas de tipo cerrada a los pacientes, así como: a pacientes recientes, a pacientes que se han realizado chequeos anuales con la Dra. Joseline y a otros pacientes que han estado en tratamiento durante más de dos años. A la odontóloga y a la recepcionista para recoger información eficaz para el desarrollo del proyecto integrador.

- Cuadro de Referencia

El cuadro de referencia muestra la tabulación de los datos obtenidos, en donde se visualizarán las respuestas de manera porcentual acorde a las respuestas obtenidas por cada pregunta.

- Representación Gráfica

La representación gráfica nos permitió conocer los resultados de la encuesta, aplicando a cada una de las opciones dadas de las preguntas y así visualizar los resultados obtenidos.

- Análisis

Mediante el análisis e interpretación de los datos se describe de forma textual, el resultado mostrado en las gráficas de cada una de las preguntas.

3.4.3.1 Tabulación y análisis de datos

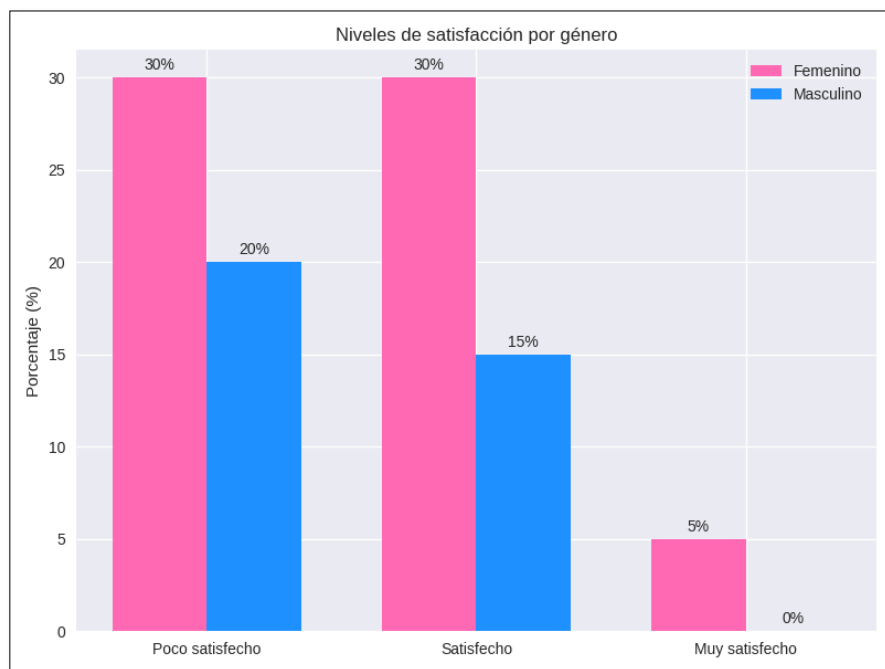
Encuesta dirigida a los pacientes del Consultorio Odontológico Especializado Dra. Joseline Delgado en la ciudad de Manta.

Tabla 6

Pregunta 1: ¿Qué tan satisfecho está con la calidad de la atención brindada durante su última consulta?

Género	Muy insatisfecho	Insatisfecho	Poco satisfecho	Satisfecho	Muy satisfecho	Total
Femenino			30%	30%	5%	65%
Masculino			20%	15%		35%
Total						100%

Nota: Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025). Comparación de género con nivel de satisfacción de la encuesta de los pacientes.

Figura 3*Pregunta 1*

Nota: Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Tabla 7

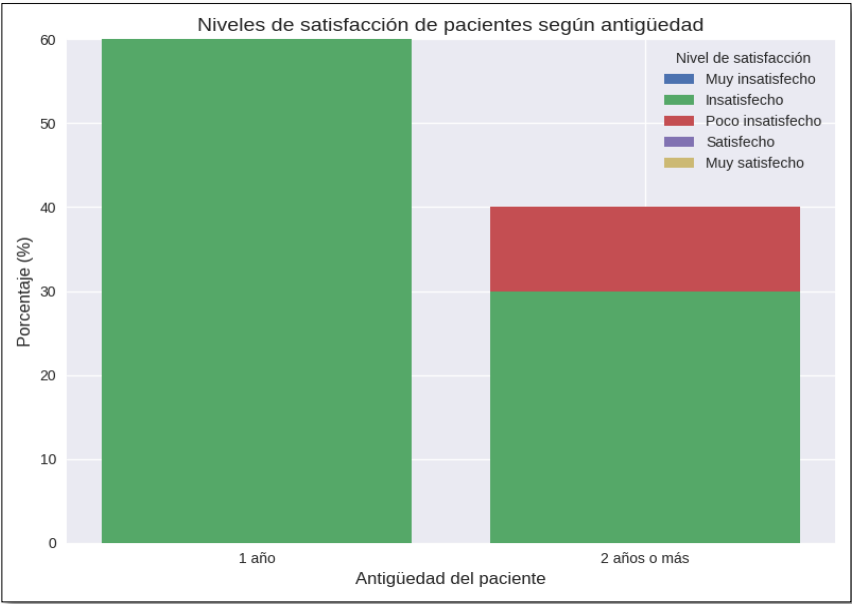
Pregunta 2: ¿Qué tan fácil fue para usted acceder a la información de su historial clínico odontológico (radiografías, diagnósticos, tratamientos previos)?

Respuestas	Pacientes Recientes	Pacientes de 1 año	Pacientes de dos o más años
Muy insatisfecho			
Insatisfecho		60%	30%
Poco satisfecho			10%
Satisfecho			
Muy satisfecho			
Total			

Nota: Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Figura 4

Pregunta 2



Nota: Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025). Nivel de satisfacción en representación barras apiladas.

Tabla 8

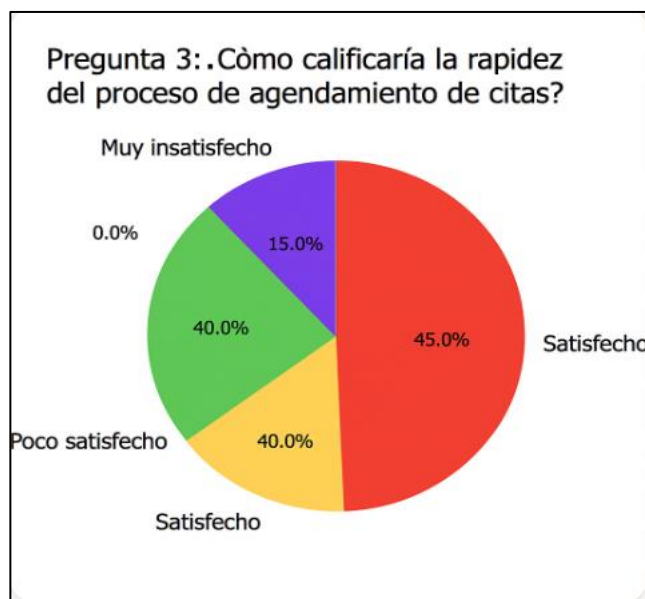
Pregunta3: ¿Cómo calificaría la rapidez del proceso de agendamiento de citas?

Respuestas	Porcentajes	Poblacion
Muy insatisfecho	0%	0
Insatisfecho	0%	0
Poco satisfecho	40%	40
Satisfecho	45%	45
Muy satisfecho	15%	15
Total	100%	100

Nota: Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Figura 5

Pregunta 3



Nota: Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Tabla 9

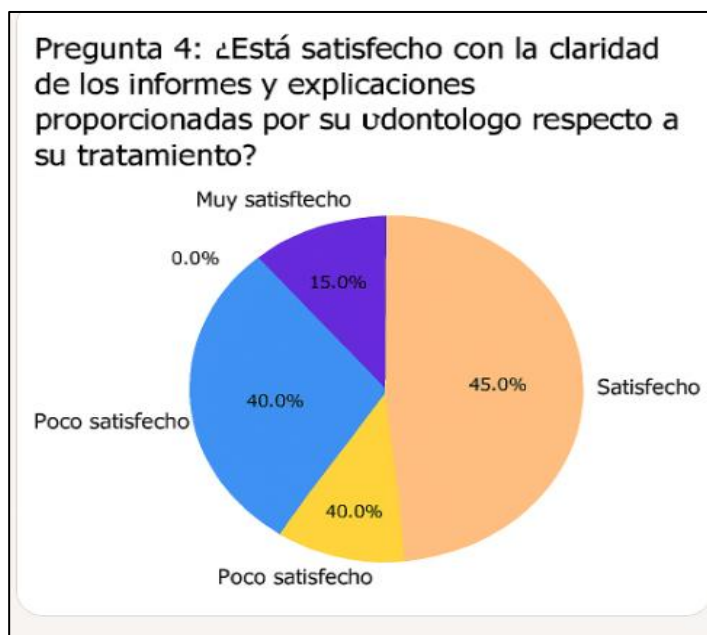
Pregunta 4: ¿Está satisfecho con la claridad de los informes y explicaciones proporcionadas por su odontóloga respecto a su tratamiento?

Respuestas	Porcentajes	Poblacion
Muy insatisfecho	0%	0
Insatisfecho	0%	0
Poco satisfecho	35%	35
Satisfecho	50%	50
Muy satisfecho	15%	15
Total	100%	100

Nota: Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Figura 6

Pregunta 4



Nota: Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Tabla 10

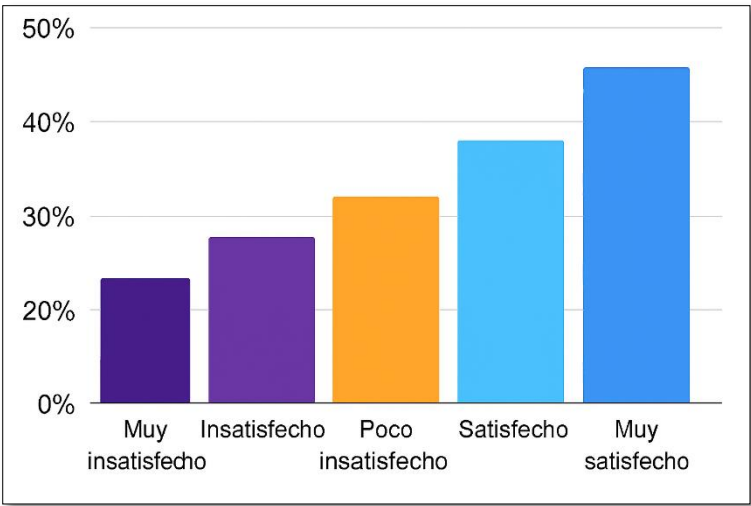
Pregunta 5: ¿Qué tan satisfecho está con la organización y gestión de sus citas odontológicas?

Respuestas	Femenino	Masculino
Muy insatisfecho		
Insatisfecho	20%	10%
Poco satisfecho		
Satisfecho	30%	20%
Muy satisfecho	10%	10%
Total	60%	40%

Nota: Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Figura 7

Pregunta 5



Nota: Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Tabla 11

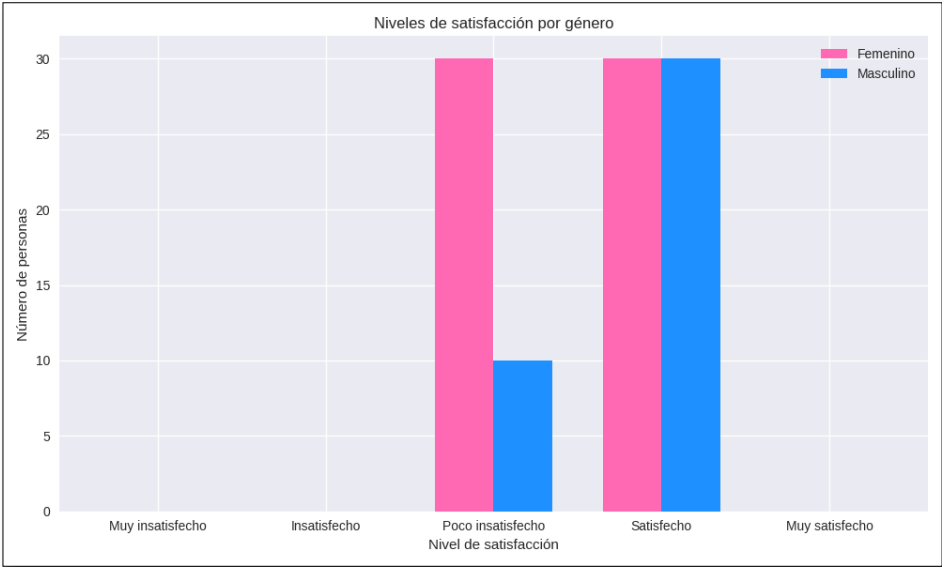
Pregunta 6: ¿Cómo calificaría la facilidad para comunicarse con el personal del consultorio (recepcionista, odontóloga)?

Respuestas	Femenino	Masculino
Muy insatisfecho		
Insatisfecho		
Poco satisfecho	30 personas	10 personas
Satisfecho	30 personas	30 personas
Muy satisfecho		
Total	60 personas	40 personas

Nota: Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Figura 8

Pregunta 6



Nota: Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025). La figura 8 representa el nivel de satisfacción por medio de la comunicación con el personal del consultorio.

Tabla 12

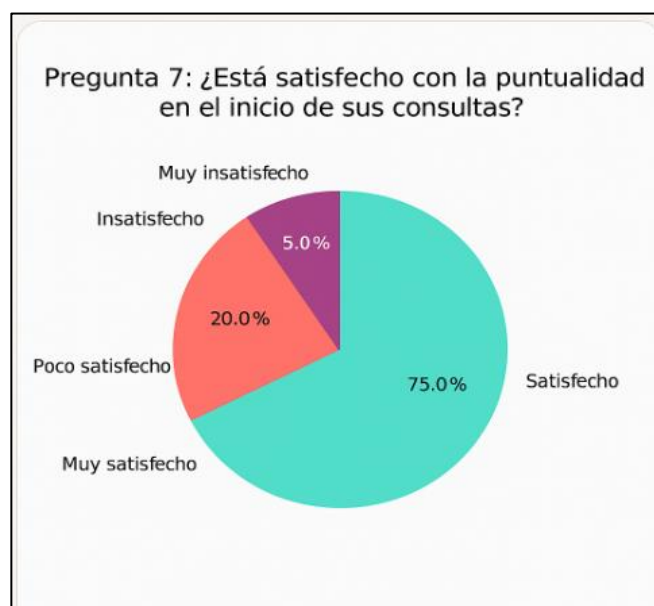
Pregunta 7: ¿Está satisfecho con la puntualidad en el inicio de sus consultas?

RESPUESTAS	PORCENTAJES	POBLACION
Muy insatisfecho	0%	0
Insatisfecho	0%	0
Poco satisfecho	20%	20
Satisfecho	75%	75
Muy satisfecho	5%	5
Total	100%	100

Nota: Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Figura 9

Pregunta 7



Nota: Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Tabla 13

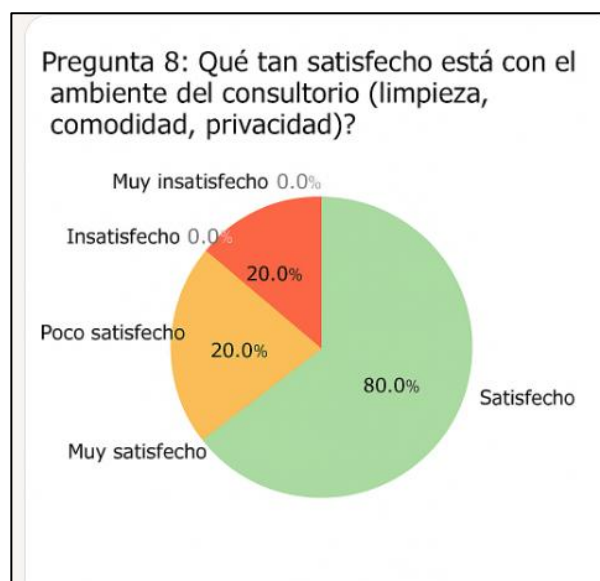
Pregunta 8: ¿Qué tan satisfecho está con el ambiente del consultorio (limpieza, comodidad, privacidad)?

RESPUESTAS	PORCENTAJES	POBLACION
Muy insatisfecho	0%	0
Insatisfecho	0%	0
Poco satisfecho	0%	0
Satisfecho	80%	80
Muy satisfecho	20%	20
Total	100%	100%

Nota: Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Figura 10

Pregunta 8



Nota: Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Tabla 14

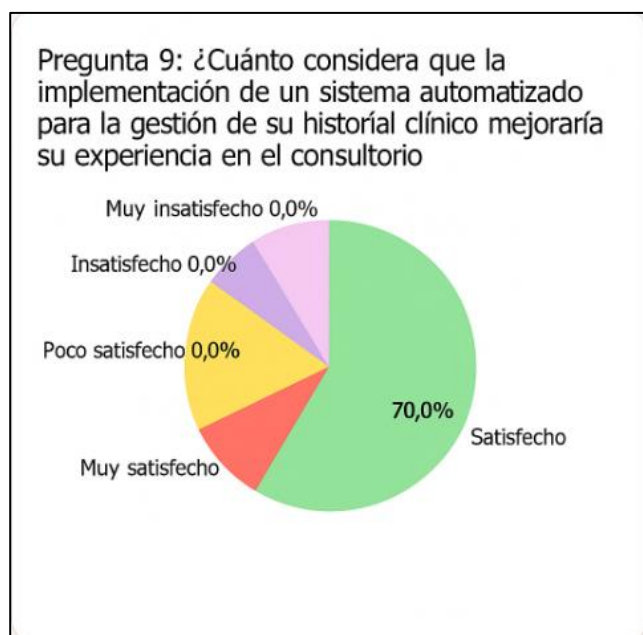
Pregunta 9: ¿Cuánto considera que la implementación de un sistema automatizado para la gestión de su historial clínico mejoraría su experiencia en el consultorio?

RESPUESTAS	PORCENTAJES	POBLACION
Muy insatisfecho	0%	0
Insatisfecho	0%	0
Poco satisfecho	0%	0
Satisfecho	70%	70
Muy satisfecho	30%	30
Total	100%	100

Nota: Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Figura 11

Pregunta 9



Nota: Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Tabla 15

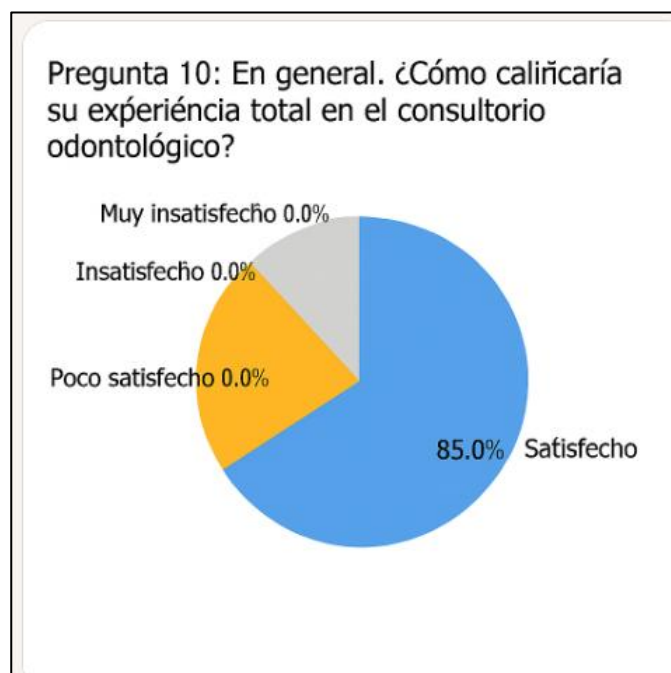
Pregunta 10: En general, ¿Cómo calificaría su experiencia total en el consultorio odontológico?

RESPUESTAS	PORCENTAJES	POBLACION
Muy insatisfecho	0%	0
Insatisfecho	0%	0
Poco satisfecho	0%	0
Satisfecho	85%	85
Muy satisfecho	15%	15
Total	100%	100

Nota: Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Figura 12

Pregunta 10



Nota: Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Figura 13*Entrevista a la odontóloga*

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABI ENTREVISTA AL PERSONAL DEL CONSULTORIO ODONTOLÓGICO ESPECIALIZADO DRA JOSELINE DELGADO ENTREVISTADORES: HERNÁNDEZ ELIAS - LOOR EVELYN		
Nombre del entrevistado		fecha
Cargo en el consultorio		
PREGUNTAS		
1. • ¿Cuál es el proceso actual que sigue para documentar y realizar informes de diagnósticos y tratamientos odontológicos? 		
2. • ¿Ha experimentado dificultades o demoras en la generación de informes de diagnóstico o tratamiento debido a la falta de un sistema de gestión automatizada? 		
3. • ¿Cuánto tiempo estima que se dedica actualmente a la elaboración de informes y registros de los tratamientos odontológicos realizados? 		
4. • ¿Se han identificado errores o pérdida de información en el proceso de documentación de los informes odontológicos? 		
5. • ¿Cómo cree que la implementación de un sistema de gestión de información odontológica mejoraría el proceso de generación de informes de diagnóstico y tratamiento? 		

Nota: Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Figura 14*Entrevista a la Odontóloga 2*

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABI

**ENTREVISTA AL PERSONAL DEL CONSULTORIO ODONTOLÓGICO
ESPECIALIZADO DRA JOSELINE DELGADO**

ENTREVISTADORES: HERNÁNDEZ ELIAS- LOOR EVELYN



6. • ¿Qué características o funcionalidades considera más importantes en un sistema de gestión de historias clínicas y generación de informes odontológicos?

7. • ¿Qué datos o información considera relevantes para incluir en la historia clínica de un paciente en un entorno odontológico?

8. • ¿Ha considerado la posibilidad de utilizar herramientas tecnológicas alternativas (como software especializado) para mejorar la documentación y generación de informes odontológicos?

9. • ¿Qué opina sobre la implementación de un sistema web que facilite el acceso a los informes odontológicos y la gestión de la información del paciente en su consultorio?

10. • ¿Qué dificultades o desafíos adicionales cree que podrían surgir al implementar un nuevo sistema de gestión de historias clínicas y generación de informes odontológicos en su práctica?

Nota: Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Figura 15*Entrevista recepcionista encargada*

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABI ENTREVISTA AL PERSONAL DEL CONSULTORIO ODONTOLÓGICO ESPECIALIZADO DRA JOSELINE DELGADO ENTREVISTADORES: HERNÁNDEZ ELIAS - LOOR EVELYN		
Nombre del entrevistado		fecha
Cargo en el consultorio		
PREGUNTAS		
1. • ¿Cuál es el proceso actual que se sigue para agendar citas de los pacientes en el consultorio y cómo se registra la información de los pacientes al momento de agendar una cita? 		
2. • ¿Ha experimentado usted las demoras o dificultades en el proceso de agendamiento de citas? En caso afirmativo, ¿cuáles cree usted son las principales causas de estas demoras? 		
3. • ¿Cómo se manejan las solicitudes de cambio o cancelación de citas por parte de los pacientes? 		
4. • ¿Qué desafíos se enfrentan al coordinar las citas de los pacientes de manera eficiente y sin generar demoras? 		
5. • ¿Qué problemas ha identificado usted en el proceso actual de agendamiento de citas? Y ¿Cómo cree usted que estos problemas afectan la atención al cliente? 		

Nota: Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Figura 16

Entrevista recepcionista encargada 2

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABI
ENTREVISTA AL PERSONAL DEL CONSULTORIO ODONTOLÓGICO
ESPECIALIZADO DRA JOSELINE DELGADO
ENTREVISTADORES: HERNÁNDEZ ELIAS- LOOR EVELYN



6. • ¿Cuál es la forma en que se accede actualmente a la información de los pacientes y sus citas programadas?

7. • ¿Qué dificultades encuentra usted al buscar información específica sobre un paciente o una cita en particular?

8. • ¿Ha tenido usted situaciones en las que se han perdido o malinterpretado datos importantes de los pacientes debido al proceso actual de agendamiento?

9. • ¿Considera usted que la falta de un sistema para el agendamiento de citas ha afectado negativamente la experiencia del cliente? ¿Por qué?

10. • ¿Cómo se manejan las solicitudes de citas urgentes o de emergencia?

Nota: Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Figura 17

Encuesta a los pacientes del consultorio

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABI


ENCUESTA PARA LOS PACIENTES DEL CONSULTORIO ODONTOLÓGICO ESPECIALIZADO DRA. JOSELINE DELGADO

FECHA: / /

PACIENTE: ☐ Reciente ☐ Que tiene 1 año ☐ dos años o más

GÉNERO ☐ MASCULINO ☐ FEMENINO

ENCUESTADORES: HERNÁNDEZ ELIAS- LOOR EVELYN

INSTRUCCIONES:

TACHE CON UNA "X" LA RESPUESTA QUE ELIJA

PREGUNTAS:	PARÁMETROS:				
COMO CALIFICA LO SIGUIENTE:	MUY INSATISFECHO	INSATISFECHO	POCO SATISFECHO	SATISFECHO	MUY SATISFECHO
1.¿Qué tan satisfecho está con la calidad de la atención brindada durante su última consulta?	☐	☐	☐	☐	☐
2.¿Qué tan fácil fue para usted acceder a la información de su historial clínico odontológico (radiografías, diagnósticos, tratamientos previos)?	☐	☐	☐	☐	☐
3.¿Cómo calificaría la rapidez del proceso de agendamiento de citas?	☐	☐	☐	☐	☐
4.¿Está satisfecho con la claridad de los informes y explicaciones proporcionadas por su odontóloga respecto a su tratamiento?	☐	☐	☐	☐	☐
5.¿Qué tan satisfecho está con la organización y gestión de sus citas odontológicas?	☐	☐	☐	☐	☐
6.¿Cómo calificaría la facilidad para comunicarse con el personal del consultorio (repcionista, odontólogo)?	☐	☐	☐	☐	☐
7.¿Está satisfecho con la puntualidad en el inicio de sus consultas?	☐	☐	☐	☐	☐
8.¿Qué tan satisfecho está con el ambiente del consultorio (limpieza, comodidad, privacidad)?	☐	☐	☐	☐	☐
9.¿Cuánto considera que la implementación de un sistema digital para la gestión de su historial clínico mejoraría su experiencia en el consultorio?	☐	☐	☐	☐	☐
10.En general, ¿Cómo calificaría su experiencia total en el consultorio odontológico?	☐	☐	☐	☐	☐

Nota: Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Presentación y descripción de los resultados obtenidos

3.5 Informe final del análisis de datos

A través de las entrevistas con los pacientes, así como con la Dra. Joseline Delgado y la Sra. Dayce Delgado, se logró recopilar información valiosa sobre cómo se manejan actualmente las historias clínicas en el consultorio odontológico. Actualmente, el consultorio utiliza un sistema manual para registrar los datos clínicos de los pacientes. Este enfoque presenta varios desafíos, como el acceso limitado a la información histórica y los retrasos en la gestión de citas y seguimientos. Los datos se guardan en papel o en archivos digitales que no están centralizados, lo que dificulta el acceso rápido y eficiente a la información necesaria para ofrecer un servicio oportuno y de calidad.

Objetivo de la Encuesta:

La encuesta tuvo como objetivo evaluar la percepción de los pacientes la gestión de las historias clínicas electrónicas en el consultorio odontológico especializado Dra. Joseline Delgado, en la ciudad de Manta.

Participantes:

100 pacientes (Respondieron la encuesta)

Conclusiones

Proceso Actual de Gestión de Historia Clínica:

En el consultorio odontológico Dra. Joseline Delgado, la manera en que gestiona la historia clínica de los pacientes se realiza de forma manual, utilizando registros en papel o archivos digitales no centralizados, lo cual limita el acceso a la información clínica de manera eficiente y a su vez puede generar demoras en la atención y seguimiento de los pacientes.

Desafíos en el Acceso a Información Anterior:

Este sistema no esté disponible ha dificultado el acceso a la información histórica de los pacientes de manera más eficiente, sobre todo al buscar registros como su HCE durante las consultas de seguimiento. Los principales impedimentos han sido la búsqueda manual de los archivos y la falta de una ordenación clara de los registros.

Demoras en la Gestión de Citas y Seguimiento:

La programación de citas se lleva a cabo de manera incorrecta, lo que ha provocado retrasos en la organización de las consultas y el manejo de modificaciones o cancelaciones. La Dra. Joseline ha señalado que la puntualidad y el orden en las consultas pueden verse perjudicados por no contar con un sistema de gestión de citas eficaz, lo cual ocasiona descontento entre los pacientes y el personal.

Datos Críticos en la Historia Clínica:

Los datos fundamentales que el sistema de historia clínica electrónica debería guardar son: nombre completo del paciente, información para contactarlo, historial clínico, diagnósticos previos, tratamientos efectuados, alergias y fármacos que esté usando. Para asegurar que los dentistas puedan proporcionar una atención informada, adecuada y personalizada, estos datos son esenciales.

Proceso Actual de Agendamiento de Citas:

La programación de citas en el consultorio se lleva a cabo con una agenda física, lo que restringe la coordinación y organización de dichas citas. Las peticiones para modificar o anular citas se manejan a través del teléfono, lo cual puede provocar confusión y demoras.

Desafíos en el Agendamiento de Citas:

Los problemas principales que se han identificado en la programación de citas son: el escaso margen de maniobra a la hora de programar citas, los obstáculos para modificar o cancelar citas, y la dificultad para acceder rápidamente a los datos de los pacientes. Estos inconvenientes han afectado de manera negativa la experiencia del paciente y, además, han incrementado el trabajo para los trabajadores administrativos.

Capítulo IV Marco propositivo

4.1 Introducción

En el presente capítulo, se describe la manera en que se desarrolló e implementó el sistema web para manejar la historia clínica electrónica en la consulta odontológica especializada "Dra. Joseline Delgado", situada en Manta. Se detallan las herramientas empleadas, la estructura del sistema, el diseño de la base de datos y los ensayos que se llevaron a cabo durante el periodo de desarrollo.

4.2 Descripción de la propuesta

La propuesta consiste en la implementación de un sistema de historia clínica electrónica (HCE) para el consultorio odontológico especializado Dra. Joseline Delgado, que se encuentra ubicada en Manta. El propósito de este sistema es perfeccionar la administración y gestión de las historias clínicas de los pacientes, mejorando el proceso de almacenar, recuperar y actualizar los registros odontológicos.

4.3 Determinación de recursos

4.3.1 Humanos

Para la implementación de la plataforma web que sea de manera exitosa, se requerirá la participación de varios recursos humanos claves, estos incluirán:

Tabla 16*Tabla de Recursos Humanos*

Recurso	Descripción
Equipo de Desarrollo de Software	Estudiantes de TI con conocimientos en desarrollo web. Serán responsables de diseñar, desarrollar y probar el sistema web bajo la guía del asesor de tesis.
Odontóloga	Proporcionarán información detallada sobre los procesos actuales del consultorio y requisitos del sistema.
Usuarios Finales	Los pacientes y otros usuarios del consultorio que brindarán retroalimentación sobre el sistema web.

Nota: Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025). Esta Tabla presenta los recursos humanos involucrados en el proceso de desarrollo.

4.3.2 Tecnológicos

Para la implementación de la plataforma web, se requerirán recursos tecnológicos adecuados que respalden su funcionamiento eficiente y confiable. Estos pueden incluir:

Tabla 17*Recursos tecnológicos*

HARWARE Y SODTWARE		
CANTIDAD	RECURSOS	DETALLE
2	Computadoras portátiles	Desarrollo y documentación del sistema.
1	Impresora HP	Impresión de entrevista y documentación final.
1	Host	Colocar un host para la plataforma web.

Nota: Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025). La tabla muestra los recursos tecnológicos de hardware.

4.4 Etapas de acción para el desarrollo de la propuesta

4.4.1 Etapa planificación

4.4.1.1 Requisitos funcionales

Estos requisitos definen lo que el sistema debe hacer. Están organizados por módulos típicos de una HCE odontológica:

Módulo de Autenticación y Seguridad

RF01: El sistema debe permitir el inicio de sesión de usuarios con credenciales válidas.

RF02: El sistema debe permitir la recuperación de contraseña mediante correo electrónico.

RF03: El sistema debe permitir la asignación de roles (usuario, odontóloga, administradora).

RF04: El sistema debe mantener sesiones activas seguras por un tiempo determinado.

Módulo de Gestión de Pacientes

RF05: El sistema debe permitir registrar nuevos pacientes con sus datos personales y clínicos.

RF06: El sistema debe permitir editar y actualizar la información del paciente.

RF07: El sistema debe permitir la búsqueda de pacientes por nombre, cédula o número de historia clínica.

RF08: El sistema debe permitir visualizar el historial clínico completo del paciente.

Módulo de Historia Clínica Odontológica

RF09: El sistema debe registrar antecedentes médicos, personales y familiares.

RF10: El sistema debe permitir documentar el motivo de consulta.

RF11: El sistema debe permitir ingresar hallazgos de la exploración clínica.

RF12: El sistema debe generar y visualizar la odontograma digital.

RF13: El sistema debe registrar diagnósticos y planes de tratamiento.

RF14: El sistema debe documentar la evolución clínica por cada cita.

RF15: El sistema debe permitir adjuntar exámenes complementarios (radiografías, imágenes, etc.).

Módulo de Citas

RF16: El sistema debe permitir agendar, modificar o cancelar citas odontológicas.

RF17: El sistema debe enviar recordatorios de citas por correo electrónico o WhatsApp.

Módulo de Reportes

RF18: El sistema debe generar reportes de pacientes atendidos por fecha.

RF19: El sistema debe permitir exportar historias clínicas en formato PDF.

Requisitos No Funcionales

Estos requisitos definen cómo debe comportarse el sistema en términos de calidad, usabilidad y restricciones técnicas:

Rendimiento y disponibilidad

RNF01: El sistema debe responder en menos de 5 segundos ante una consulta de historia clínica.

RNF02: El sistema debe estar disponible el 99% del tiempo.

Seguridad

RNF03: El sistema debe almacenar las contraseñas cifradas.

RNF04: El sistema debe manejar la información del paciente cumpliendo las normativas de confidencialidad (Ley Orgánica de Protección de Datos Personales de Ecuador).

RNF05: El sistema debe implementar control de acceso basado en roles.

Usabilidad

RNF06: El sistema debe tener una interfaz amigable y responsiva para usuarios con conocimientos básicos de informática.

RNF07: El sistema debe estar disponible en navegadores modernos (Chrome, Firefox, Edge).

Escalabilidad

RNF08: El sistema debe permitir agregar nuevas funcionalidades sin afectar las existentes.

Compatibilidad

RNF09: El sistema debe ser accesible desde computadoras y dispositivos móviles.

RNF10: El sistema debe ser compatible con bases de datos SQL (PostgreSQL).

Herramientas y tecnologías utilizadas

Para el desarrollo del sistema se seleccionaron tecnologías modernas y de código abierto que garantizan eficiencia, escalabilidad y seguridad. Las principales herramientas fueron:

Lenguaje de programación: JavaScript-Node.js-HTML-CSS

Base de datos: PostgreSQL

Entorno de desarrollo: Visual Studio Code

Arquitectura del sistema

El sistema fue desarrollado bajo una arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC), lo que permitió una mejor organización del código y separación de responsabilidades.

Modelo (Model): Maneja la lógica de la base de datos y las reglas del negocio.

Vista (View): Interfaz de usuario diseñada para ser intuitiva y fácil de usar.

Controlador (Controller): Encargado de recibir las solicitudes del usuario y coordinar las respuestas apropiadas.

4.5 Diseño de la base de datos

La base de datos fue diseñada para almacenar eficientemente los datos relacionados con los pacientes, sus antecedentes médicos, tratamientos, citas y evolución odontológica. Algunas de las tablas más importantes son:

pacientes

historias clínicas

tratamientos

citas

odontogramas

usuarios (para el control de acceso del personal)

Desarrollo de módulos principales

Se desarrollaron los siguientes módulos:

Registro y gestión de pacientes

Creación y edición de historia clínica

Gestión de tratamientos odontológicos

Agendamiento de citas

Visualización de odontograma

Panel administrativo para el personal autorizado

Pruebas del sistema

Se realizaron pruebas unitarias y funcionales para validar el correcto funcionamiento del sistema. Entre las pruebas destacadas se encuentran:

Prueba de autenticación y roles de usuarios

Pruebas de inserción y consulta en la base de datos

Pruebas de interfaz de usuario en distintos navegadores

Pruebas de rendimiento bajo carga simulada

Implementación en el consultorio

El sistema fue implementado de forma progresiva en el consultorio "Dra. Joseline Delgado".

Se capacitó al personal en el uso de la plataforma.

4.6 Evaluación de resultados

Posterior a la implementación, se observó una mejora significativa en los tiempos de atención, organización de datos clínicos y acceso a la información del paciente. También se logró reducir el uso de papel, optimizando así los procesos internos del consultorio.

Capítulo V: Evaluación de resultados

5.1 Introducción

5.2 Presentación y monitoreo de resultados

En esta etapa se somete al sistema a distintas pruebas para luego ser presentadas a los usuarios finales, para ello en la siguiente tabla se indica el seguimiento realizado:

Tabla 18

Pruebas de funcionalidades de la plataforma web

Nro.	Tipo de Prueba	Métrica Evaluada	Rendimiento	Seguridad
prueba				
01	Prueba de funcionalidad de página de inicio	Carga de página de inicio. Navegación entre módulos. Compatibilidad multiplataforma.	Tiempo promedio: 1.8 segundos. Reducción de 6 a 2 segundos por búsqueda.	Autenticación de usuarios. Control de acceso por rol. Protección de datos
02	Prueba de funcionalidad de página de servicios	Carga de la página de servicios.	Tiempo promedio de carga: 1.6 segundos en red estándar; sin bloqueos ni errores.	Autenticación de usuarios. Control de acceso por roles.

		Visualización de servicios disponibles. Acceso a detalles de cada servicio .	Respuesta inmediata (<1 segundo); sin retrasos perceptibles en la interacción.	Prevención de vulnerabilidades
03	Prueba de funcionalidad de página acerca de la odontóloga	Carga de la sección Visualización de contenido. Interacción con elementos. Compatibilidad multiplataforma	Tiempo promedio de carga: 1.4 segundos; sin bloqueos ni errores. Fluidez de navegación. Compatibilidad multiplataforma	Acceso al contenido. Integridad del contenido. Protección contra vulnerabilidades.
04	Prueba de funcionalidad de página de contacto	. Carga de la sección. Visualización de campos de contacto. Validación de formularios	Tiempo promedio de carga: 1.3 segundos; sin bloqueos ni errores. Respuesta inmediata (<1 segundo); sin retrasos perceptibles.	Protección de datos ingresados. Prevención de spam. Integridad del formulario.

Fluidez de navegación.				
05	Prueba de funcionalidad de formulario de agendamiento de citas	Carga del formulario. Visualización de campos. Validación de datos. Confirmación de cita.	Tiempo promedio de carga: 1.2 segundos; sin bloqueos ni errores. Tiempo de respuesta del envío. Transición rápida y sin errores desde menú principal y otras páginas.	Protección de datos ingresados. Alerta al usuario si ya existe una cita en el horario seleccionado. Control de acceso
06	Prueba de inicio de sesión del administrador	Carga del formulario de login. Validación de credenciales. Redirección tras inicio de sesión.	Tiempo promedio de carga: 1.1 segundos; sin bloqueos ni errores. Tiempo de validación de acceso. Transición fluida; carga inmediata del panel sin errores.	Autenticación segura. Protección contra accesos no autorizados. Registro de actividad.

07	Prueba de visualización de lista de usuarios	Carga de la sección de usuarios. Visualización de datos. Orden y filtros.	Tiempo promedio de carga: 1.5 segundos; sin bloqueos ni errores. . Fluidez de navegación.	Control de acceso. Protección de datos personales.
08	Prueba de agregación de nuevos administradores	Carga del formulario de registro. Validación de datos. Confirmación de registro.	Tiempo promedio de carga: 1.2 segundos; sin bloqueos ni errores. Transición rápida y sin errores desde el menú de gestión de usuarios.	Control de acceso. Protección de datos ingresados.
09	Prueba de ingreso del recepcionista	Carga del formulario de login. Validación de credenciales. Redirección inmediata al módulo de	Tiempo promedio de carga: 1.2 segundos; sin bloqueos ni errores. Tiempo de validación de acceso.	Autenticación segura. Control de acceso por rol. Prevención de accesos

		agendamiento y gestión de citas; sin errores.	Transición fluida; carga inmediata del panel sin errores.	no autorizados.
10	Prueba de inicio de eliminación de usuarios.	Carga de la sección de usuarios. Activación del proceso de eliminación. Confirmación de acción.	Tiempo promedio de carga: 1.4 segundos; sin bloqueos ni errores. . Fluidez de navegación	Acceso restringido; usuarios no autorizados no pueden visualizar ni usar esta función.
11	Prueba de inicio de sesión de odontóloga(administrador)	. Carga del formulario de login. Validación de credenciales. Redirección tras inicio de sesión.	Tiempo promedio de carga: 1.1 segundos; sin bloqueos ni errores. Tiempo de validación de acceso.	Autenticac ión segura. Control de acceso por rol. Prevenció n de accesos no autorizados.
12	Prueba de inicio de sesión de odontóloga	Carga del formulario de login.	Tiempo promedio de carga: 1.1	Autenticac ión segura.

	(administrador), en el dashboard	Validación de credenciales. Acceso al dashboard administrativo. Visualización de métricas y paneles	segundos; sin bloqueos ni errores. Panel cargado en menos de 1.5 segundos; sin retrasos perceptibles. Fluidez de navegación.	Control de acceso por rol. Prevención de accesos no autorizados
13	Prueba de acceso al calendario de citas del administrador.	Carga del módulo de calendario. Visualización de citas agendadas. Funcionalidad activa; botones de edición y eliminación operativos.	Tiempo promedio de carga: 1.3 segundos; sin bloqueos ni errores. Tiempo de respuesta al seleccionar cita. Fluidez de navegación.	Control de acceso por rol. Protección de datos de pacientes. Prevención de manipulación.
14	Prueba de visualización de las citas agendadas en el día	Carga de la vista diaria del calendario.	Tiempo promedio de carga: 1.3 segundos; sin bloqueos ni errores.	Protección de datos de pacientes.

		Visualización de citas agendadas. Interacción con citas.	Tiempo de respuesta al seleccionar cita.	Validación activa; solo usuarios autenticados pueden realizar cambios.
15	Prueba de nuevo agendamiento de citas desde el dashboard.	Acceso al módulo de agendamiento. . Visualización del formulario. Validación de datos. Confirmación de cita.	Tiempo promedio de carga: 1.2 segundos; sin bloqueos ni errores. . Registro procesado en menos de 1 segundo; sin retrasos perceptibles.	Control de acceso por rol. Protección de datos ingresados.
16	Prueba de edición de citas agendadas desde el administrador	Acceso a la lista de citas. Visualización del formulario de edición. Modificación de datos.	Tiempo promedio de carga: 1.3 segundos; sin bloqueos ni errores. Edición procesada en menos de 1	Control de acceso por rol. Validación de datos modificados.

			segundo; sin retrasos perceptibles.	
17	Prueba de búsqueda de agendamiento de citas utilizando filtros	Acceso al módulo de búsqueda. Visualización de filtros	Tiempo promedio de carga: 1.3 segundos; sin bloqueos ni errores. Fluidez de navegación.	Control de acceso por rol. Protección de datos en resultados.
18	Prueba de acceso a la pantalla del historial clínico	Carga de la pantalla de historial. Visualización de información clínica.	Tiempo promedio de carga: 1.4 segundos; sin bloqueos ni errores. Tiempo de respuesta al cambiar paciente.	Control de acceso por rol. Protección de datos sensibles.
19	Prueba de acceso a ingreso de historia clínica electrónica previa	Carga del módulo de ingreso clínico. Visualización de campos clínicos.	Tiempo promedio de carga: 1.3 segundos; sin bloqueos ni errores. Tiempo de procesamiento del registro.	Control de acceso por rol. Protección de datos sensibles.

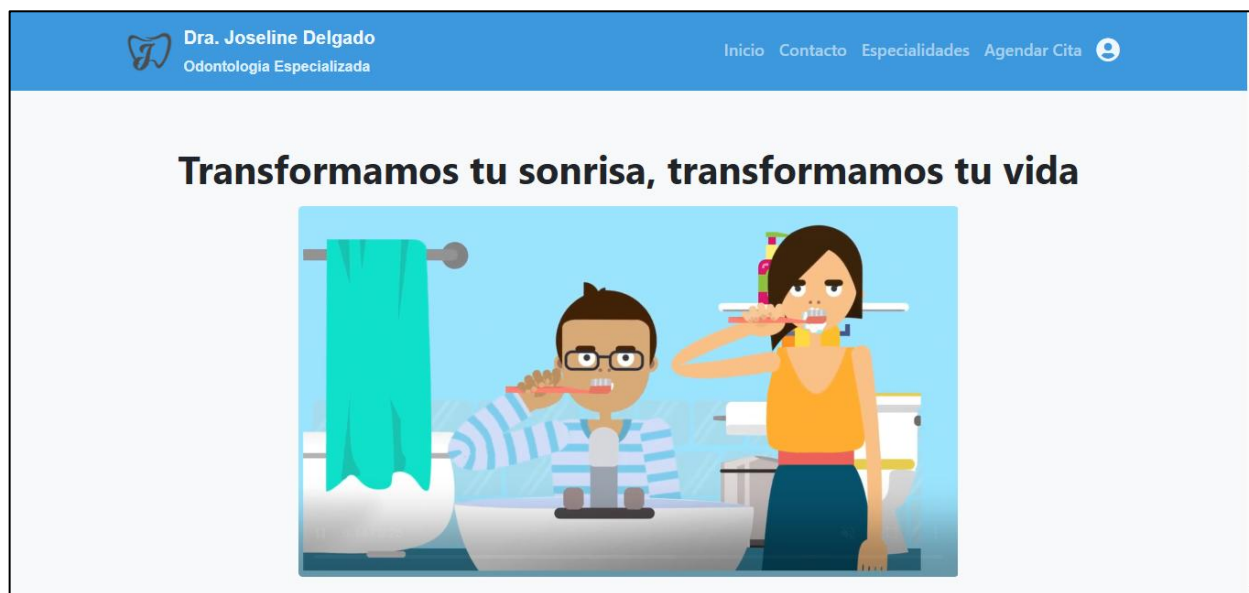
Registro de	Validación
nueva historia	de datos
previa.	ingresados.

Nota: Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025). Se muestra las pruebas de cada una de las funcionalidades del sistema.

5.3 Análisis de las distintas herramientas

Figura 18

Prueba de funcionalidad de página de inicio



Nota: Esta figura muestra un anuncio promocional de los servicios Dra. Joseline Delgado, odontóloga especializada, enfatizando la importancia de una buena higiene dental. Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Figura 19

Prueba de funcionalidad de página de servicios



Nota: Proporciona información sobre la trayectoria y experiencia Dra. Joseline Delgado. Destaca sus servicios. Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Figura 20

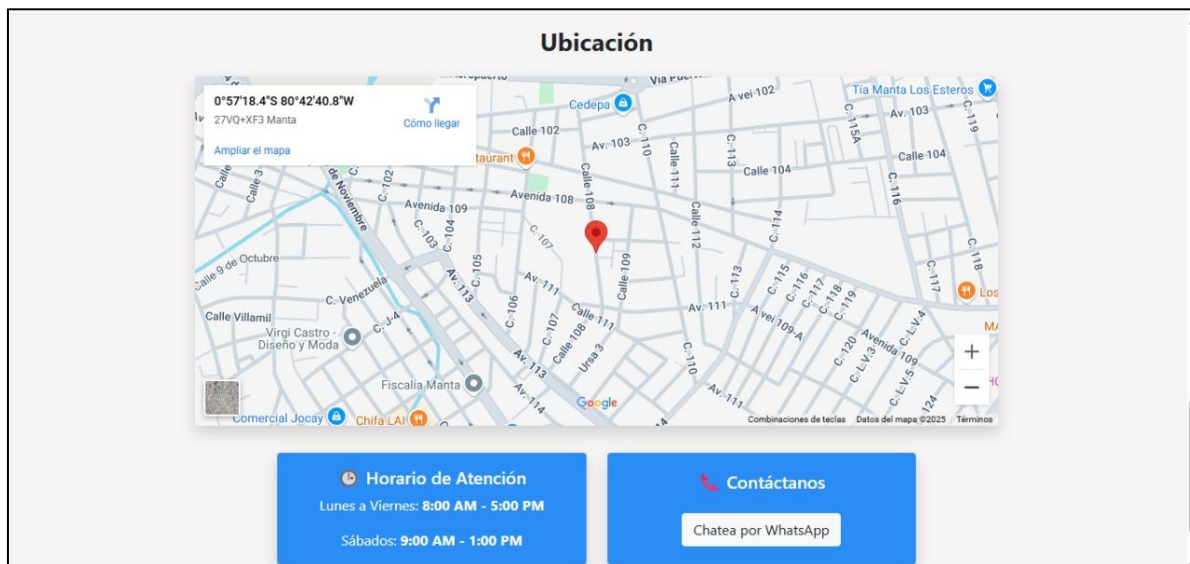
Prueba de funcionalidad de página acerca de la odontóloga



Nota: Se resalta el enfoque Dra. Joseline Delgado en el cuidado integral del paciente, así como su empatía y compromiso con la excelencia, lo que se ha convertido en una referente en el campo de la odontología especializada. Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Figura 21

Prueba de funcionalidad de página de contacto



Nota: Esta figura muestra la ubicación exacta del consultorio Dra. Joseline Delgado a través de un mapa interactivo (Google Maps), horarios de atención y un botón para contacto por WhatsApp. Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Figura 22

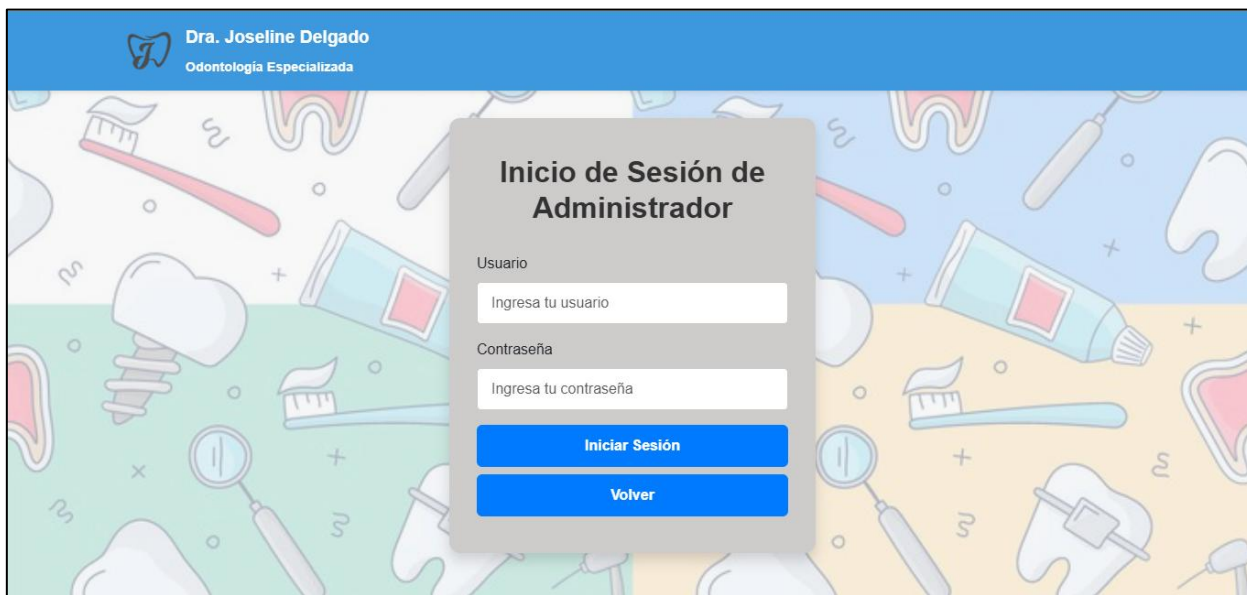
Prueba de funcionalidad de formulario de agendamiento de citas

The screenshot shows a web interface for booking an appointment. The header is blue with the text 'Dra. Joseline Delgado Odontología Especializada' and navigation links: 'Inicio', 'Contacto', 'Especialidades', and user icons. The main title is 'Agendar Cita' with a 'Ver mis citas' button. The form has four main sections: 'Cédula' (with a search icon), 'Nombre Completo' (disabled), 'Fecha de la Cita' (calendar icon), and 'Hora de la Cita' (clock icon). Below these is an 'Especialidad' dropdown menu. A red warning box says 'Nota: No olvide actualizar su perfil para poder agendar su cita.' At the bottom are buttons for 'Editar Perfil', 'Agendar Cita', and 'Calendario'.

Nota: El formulario permite agendar una cita médica ingresando la cédula, fecha, hora y especialidad. Además, se muestra un mensaje de advertencia si el usuario no ha actualizado su perfil. Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Figura 23

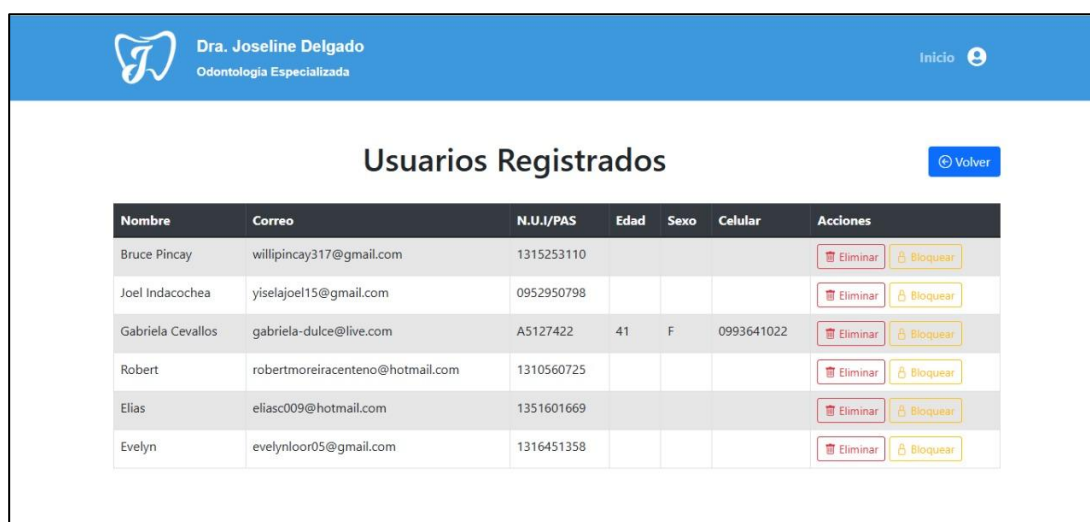
Prueba de inicio de sesión del administrador



The screenshot displays a web application interface for a dental clinic. At the top, a blue header bar contains a logo of a tooth and the text 'Dra. Joseline Delgado' and 'Odontología Especializada'. The background is a collage of dental-related illustrations including toothbrushes, toothpaste tubes, dental chairs, and various dental tools. In the center, a gray modal box titled 'Inicio de Sesión de Administrador' contains the login form. The form has two input fields: 'Usuario' with the placeholder 'Ingresa tu usuario' and 'Contraseña' with the placeholder 'Ingresa tu contraseña'. Below these fields are two blue buttons: 'Iniciar Sesión' and 'Volver'.

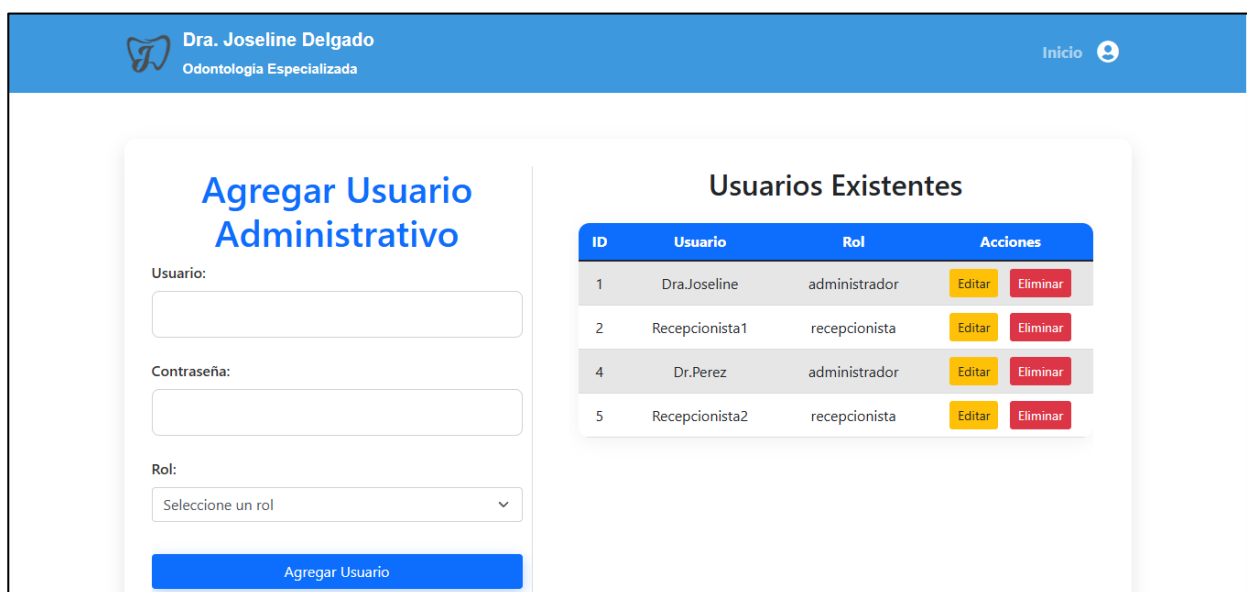
Nota: La figura muestra la pantalla de inicio de sesión del administrador del consultorio.

Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Figura 24*Prueba de visualización de lista de usuarios*


Nombre	Correo	N.U.I./PAS	Edad	Sexo	Celular	Acciones
Bruce Pincay	willipincay317@gmail.com	1315253110				Eliminar Bloquear
Joel Indacochea	yiselajoe115@gmail.com	0952950798				Eliminar Bloquear
Gabriela Cevallos	gabriela-dulce@live.com	A5127422	41	F	0993641022	Eliminar Bloquear
Robert	robertmoreiracenteno@hotmail.com	1310560725				Eliminar Bloquear
Elias	eliasc009@hotmail.com	1351601669				Eliminar Bloquear
Evelyn	evelynloor05@gmail.com	1316451358				Eliminar Bloquear

Nota: La figura muestra la gestión administrativa de los pacientes por parte del administrador. Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Figura 25*Prueba de agregación de nuevos administradores*


Agregar Usuario Administrativo

Usuario:

Contraseña:

Rol:

Seleccione un rol

Agregar Usuario

ID	Usuario	Rol	Acciones
1	Dra.Joseline	administrador	Editar Eliminar
2	Recepcionista1	recepcionista	Editar Eliminar
4	Dr.Perez	administrador	Editar Eliminar
5	Recepcionista2	recepcionista	Editar Eliminar

Nota: La figura muestra la funcionalidad para agregar nuevos administradores en el sistema.

Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Figura 26

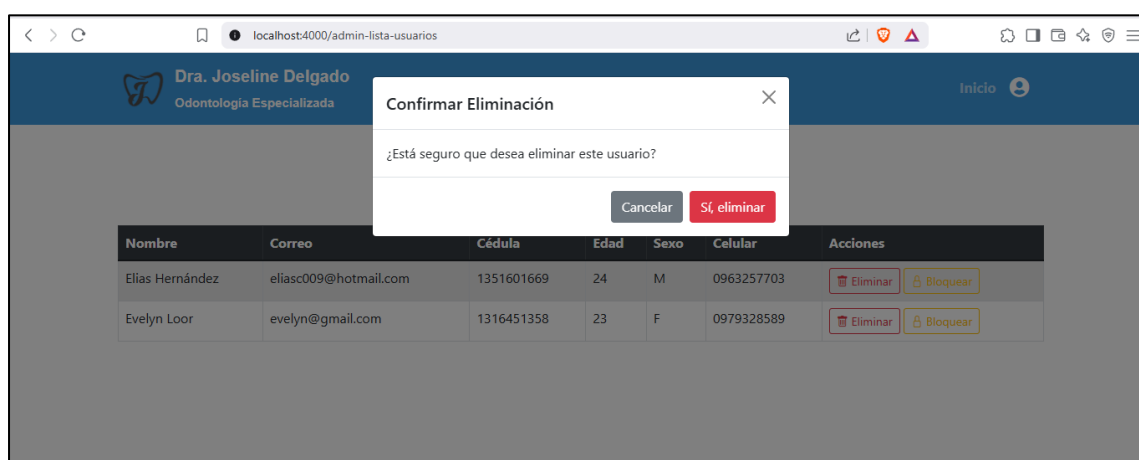
Prueba de ingreso del recepcionista



Nota: La figura muestra una navegación simple para que el recepcionista realice sus tareas principales. Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Figura 27

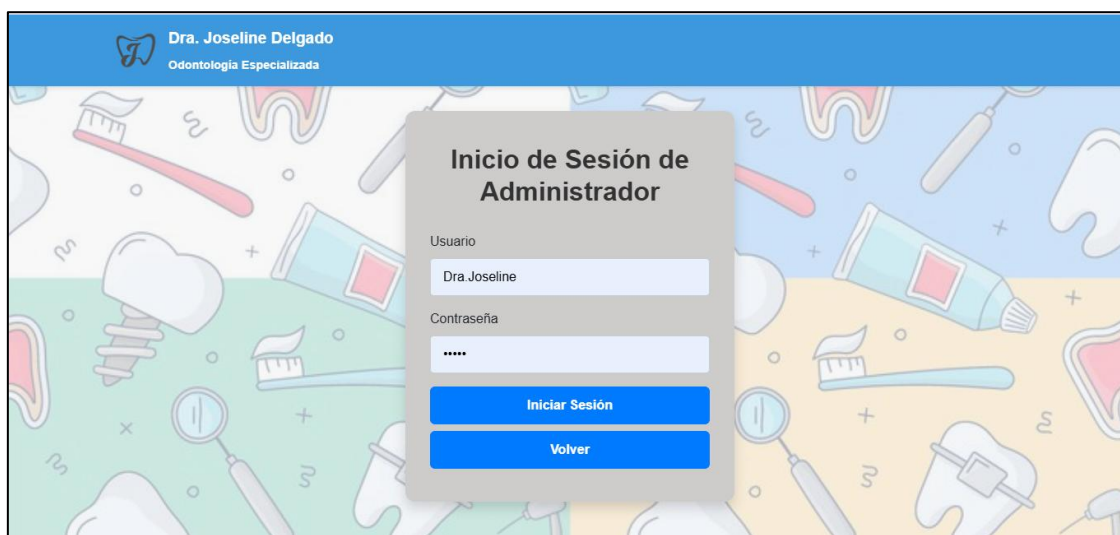
Prueba de eliminación de usuarios



Nota: La figura muestra la seguridad en la eliminación de registros para evitar errores. Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Figura 28

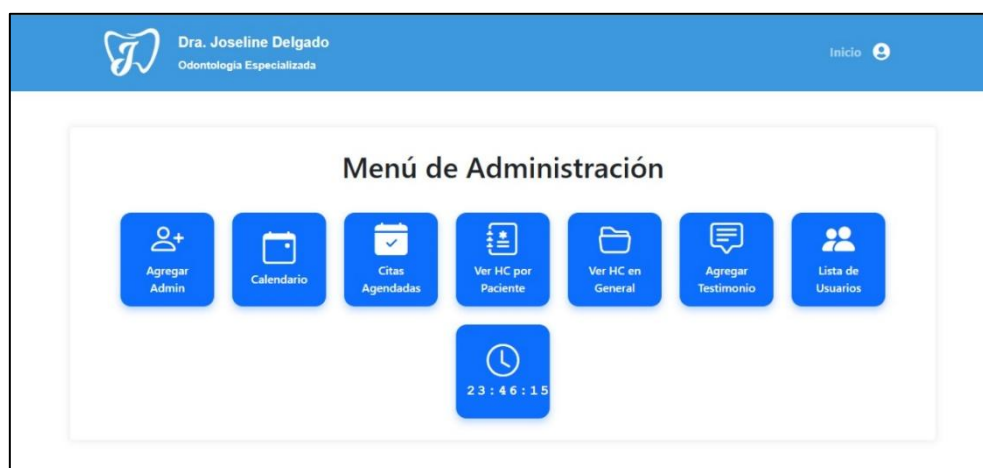
Prueba de inicio de sesión de la odontóloga (administrador)



Nota: Muestra el control de acceso al sistema administrativo. Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Figura 29

Prueba de inicio de sesión de la odontóloga, Dashboard del administrador



Nota: Punto central de control para las actividades administrativas. Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Figura 30

Prueba de acceso al calendario de citas del administrador.



Nota: Visualizar de manera ordenada todas las citas médicas por día. Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Figura 31

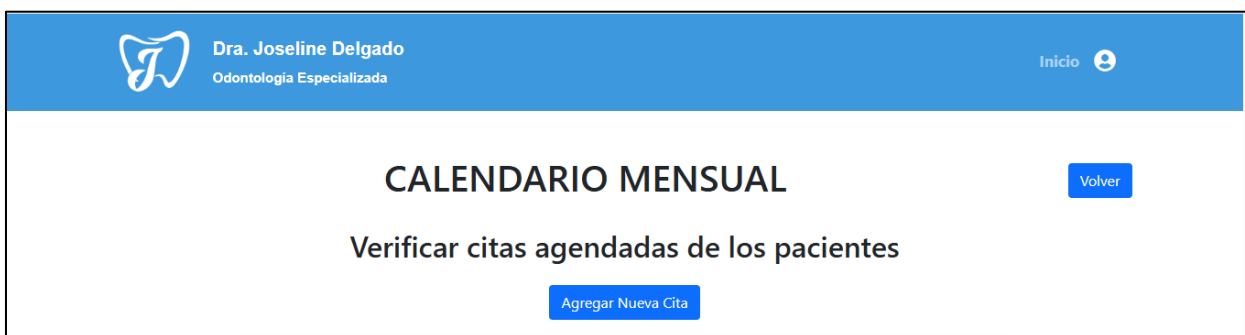
Prueba de visualización de las citas agendadas en el día



Nota: Revisión rápida de citas diarias y opción para generar documentos impresos. Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Figura 32

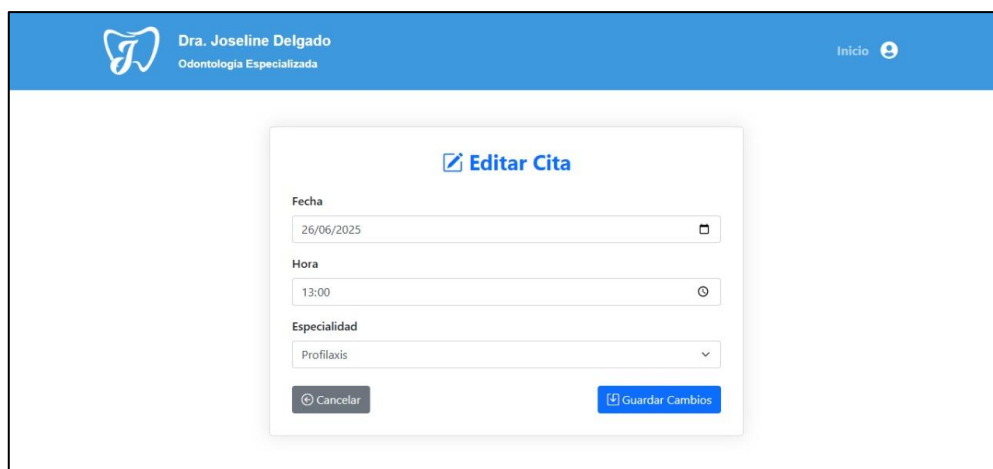
Prueba de nuevo agendamiento de citas desde el Dashboard del administrador.



Nota: Visualizar de manera ordenada todas las citas médicas por día y a su vez agendar cita administradora. Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Figura 33

Prueba de edición de citas agendadas desde el administrador.

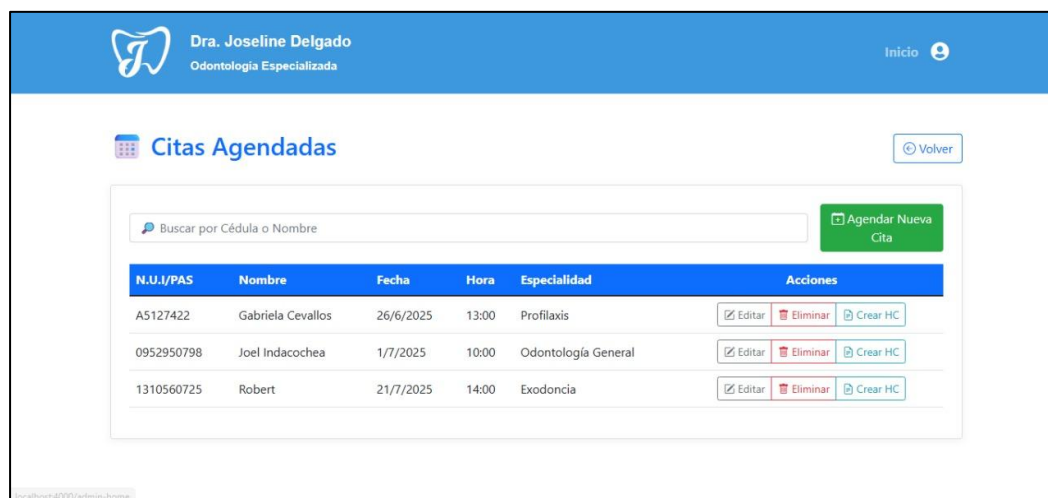


The screenshot shows a web application interface for a dental clinic. At the top, a blue header bar contains a logo on the left, the text "Dra. Joseline Delgado Odontología Especializada" in the center, and a "Inicio" link with a user icon on the right. The main content area is white and features a central modal form titled "Editar Cita" with a pencil icon. The form includes three input fields: "Fecha" (Date) with the value "26/06/2025" and a calendar icon, "Hora" (Time) with the value "13:00" and a clock icon, and "Especialidad" (Specialty) with a dropdown menu showing "Profilaxis". At the bottom of the form are two buttons: "Cancelar" (Cancel) and "Guardar Cambios" (Save Changes).

Nota: Esta pantalla muestra el listado de todas las citas agendadas por los pacientes, incluyendo cédula, nombre, fecha, hora, especialidad y acciones. Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Figura 34

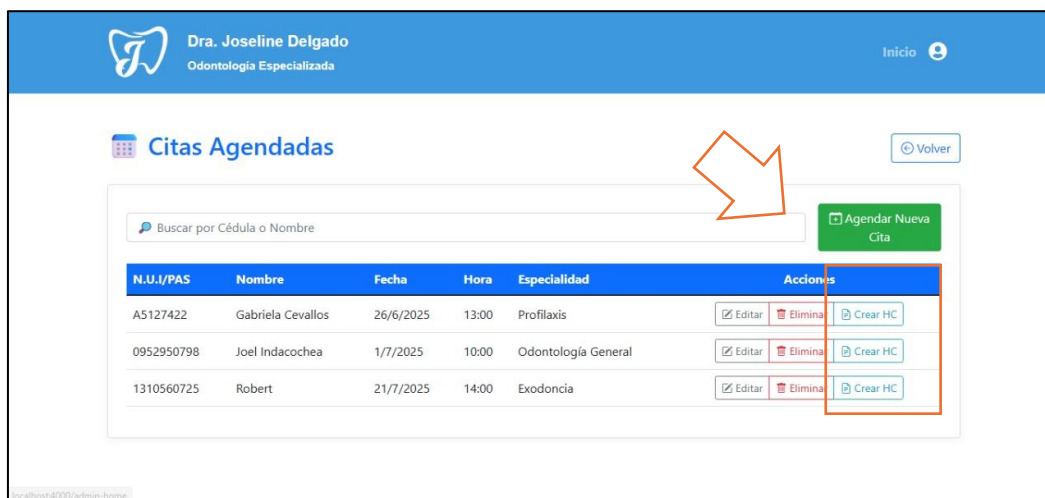
Prueba de búsqueda de agendamiento de citas utilizando filtros



Nota: Agendamiento de citas utilizando filtros. Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Figura 35

Prueba de acceso a la pantalla del historial clínico administrado



Nota: Visualización enfocada y directa para gestión rápida. Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Figura 36

Prueba de acceso a ingreso de historia clínica electrónica previa

The screenshot shows a web application interface for a dental clinic. At the top, there is a blue header with a logo on the left, the text "Dra. Joseline Delgado Odontología Especializada" in the center, and a "Inicio" button with a user icon on the right. Below the header, the main content area is titled "Historial Clínico de Gabriela Cevallos". Under this title is a button labeled "Ver Todos los Historiales Clínicos". The main form is titled "Crear Historial Clínico" and contains several input fields: "Código HC" with the value "A5127422", "Pasaporte" with the value "A5127422", "Código Diagnóstico" with the value "Ej: C00", and "Nombre Diagnóstico" with the value "Ej: TUMOR MALIGNO DEL LABIO". Below these fields is a section titled "Información Médica" which includes a "Grupo Sanguíneo" dropdown menu with the value "Seleccione" and an "Alergia a medicamentos" dropdown menu with the value "Seleccione un medicamento".

Nota. Registrar piezas dentales tratadas desde cita específica. Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

5.4 Diseño de la base de datos y estructura de la información

5.4.1 Desarrollo del Sistema de Historia Clínica Electrónica

Tabla 19

Selección de herramientas y tecnologías de desarrollo

Selección de herramientas y tecnologías de desarrollo				
Herramientas	JavaScript-Node.js	PostgreSQL	Visual Studio Code	EJS-CSS
Justificación	Cuentan con una gran comunidad, una amplia gama de bibliotecas y DreamWorks, lo que facilita el desarrollo y la implementación de soluciones robustas.	La elección de PostgreSQL se debe a su capacidad para manejar eficientemente grandes volúmenes de datos, su soporte para características avanzadas (como consultas complejas, transacciones, integridad referencial, etc.) y su reputación de ser una solución de base de datos confiable y escalable.	Su elección se debe a su versatilidad, extensibilidad y soporte para una amplia gama de lenguajes de programación, lo que lo convierte en una opción ideal para el desarrollo del sistema de historia clínica electrónica.	EJS: Permite mostrar datos dinámicos desde el servidor en las páginas web, facilitando la integración entre el backend y la interfaz del usuario. CSS: Es esencial para mejorar la apariencia visual y la experiencia del usuario, permitiendo personalizar el diseño de cada página del sistema web.
Características	Lenguaje de programación de alto nivel, orientado a objetos y con	Proporciona funcionalidades de seguridad, respaldo y recuperación de	Cuenta con un amplio ecosistema de extensiones y complementos,	(Embedded JavaScript Templates): Tecnología que permite

tipado dinámico.	datos, lo que es crucial para la protección de la información médica de los pacientes.	lo que permite personalizar y ampliar las funcionalidades del editor según las necesidades del proyecto.	insertar JavaScript dentro del HTML para mostrar contenido dinámico, como citas o datos de usuarios, desde el backend. (Cascading Style Sheets): Lenguaje utilizado para dar estilo visual a las páginas web, definiendo colores, tamaños, fuentes y diseño adaptable a diferentes dispositivos.
---------------------	---	---	--

Nota: Descripción de las principales características y beneficios de las tecnologías elegidas

Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

5.5 Codificación de los módulos principales

5.5.1 Módulo de Autenticación y Autorización

Este módulo de autenticación cubre los flujos básicos de inicio de sesión, registro de usuarios y gestión de administradores, lo cual es fundamental para controlar el acceso y la seguridad del sistema de historia clínica electrónica.

- Inicio de Sesión:

La página de inicio de sesión permite a los usuarios ingresar su correo electrónico y contraseña para acceder al sistema. Además, ofrece la opción de "¿Olvidaste tu contraseña?", lo que sugiere que hay un mecanismo de recuperación de contraseña implementado.

- Creación de Cuenta:

La página de registro permite a los nuevos usuarios crear una cuenta ingresando su nombre completo, correo electrónico y contraseña. Una vez completado el registro, los usuarios pueden iniciar sesión en el sistema.

- Inicio de Sesión del Administrador:

Existe una página de inicio de sesión específica para los administradores, donde deben ingresar su nombre de usuario y contraseña.

Esta funcionalidad permite a los administradores acceder a las funciones de gestión y configuración del sistema.

- Gestión de Administradores:

En la página de "Agregar Administrador", se puede agregar nuevos usuarios con permisos de administrador. Además, se muestra una lista de los administradores existentes, con opciones para editar o eliminar sus cuentas.

5.5.2 Módulo de Gestión de Pacientes

Este módulo de gestión de pacientes permite almacenar y administrar la información básica de los pacientes, lo cual es fundamental para el sistema de historia clínica electrónica. Además, se puede observar que la tabla cuenta con campos típicos de un registro de paciente, como datos personales, de contacto y demográficos.

- Tabla de Usuarios:

La tabla muestra los registros de los pacientes, incluyendo información como nombre, correo electrónico, contraseña, cédula, edad, sexo, celular, ciudad, barrio y ocupación. En el campo de la tabla se encuentra::

- id: Campo de identificación único y auto incrementable de cada paciente.
- nombre: Nombre completo del paciente.
- correo: Dirección de correo electrónico del paciente.
- password: Contraseña encriptada del paciente.
- cedula: Número de cédula del paciente.
- edad: Edad del paciente.
- sexo: Sexo del paciente (representado con un carácter).
- celular: Número de teléfono celular del paciente.
- ciudad: Ciudad de residencia del paciente.
- barrio: Barrio de residencia del paciente.
- ocupación: Ocupación del paciente.
- Creación de nuevos registros de pacientes.
- Consulta de la información de los pacientes existentes.
- Actualización de los datos de los pacientes.

- Eliminación de registros de pacientes.

5.5.3 Módulo de Historia

Este módulo permite la gestión integral del historial clínico de los pacientes, abarcando funcionalidades como el registro, consulta, edición, eliminación e impresión de historiales. Su objetivo es brindar una herramienta completa y eficiente para documentar los tratamientos odontológicos realizados, mejorando la organización y disponibilidad de la información médica.

- Registro de Historial Clínico:

El sistema ofrece un formulario dinámico para registrar un nuevo historial clínico. La odontóloga puede ingresar el código del historial, la cédula del paciente, seleccionar una o varias piezas dentales mediante un ordontograma gráfico e interactivo, e introducir detalles del tratamiento, recetas médicas y observaciones adicionales. Esta interfaz facilita una documentación rápida y precisa del procedimiento realizado.

- Consulta de Historiales Clínicos:

A través de una tabla general, los usuarios pueden visualizar todos los historiales clínicos almacenados. Se muestra información clave como el nombre del paciente, código de historial, fecha del procedimiento, piezas dentales tratadas, tratamiento aplicado, receta médica y observaciones. Además, se incluyen botones de acción para editar, eliminar, agregar nuevas entradas o imprimir el historial. También se dispone de una barra de búsqueda para localizar historiales por nombre o número de cédula.

- Visualización e Impresión del Historial Clínico Completo

El sistema permite generar una vista detallada del historial clínico completo del paciente. Esta vista agrupa todos los registros realizados a lo largo del tiempo, ordenados cronológicamente, y presenta la información de forma estructurada para facilitar su revisión. Desde esta sección, el

usuario puede imprimir el historial completo como respaldo físico o para entregar al paciente cuando sea necesario.

5.5.4 Módulo de Gestión de Citas

- Formulario para agendar citas

El usuario ingresa la cédula del paciente y selecciona la fecha, hora y especialidad. Al hacer clic en Buscar, el sistema verifica si el paciente ya está registrado. Al presionar Guardar Cita, se almacena en la base de datos y aparece la notificación “Su cita se agendó correctamente”.

- Asignación de paciente a cita:

Se asocia la cita con la cédula del paciente. Se valida que no existan citas duplicadas para el mismo horario y especialidad, implementa notificación visual de éxito o error al guardar.

- Creación de Citas

Realizada desde el formulario en la sección "Agendar Cita".

Incluye campos de validación y selección de especialidad.

- Modificación y Cancelación

Aunque no están directamente visibles en las imágenes, pueden implementarse botones adicionales en la vista de "Citas del Día" o "Calendario Mensual" para: Editar fecha/hora/especialidad.

Cancelar una cita (cambiando el estado a “cancelada”).

- Visualización del Calendario

En la vista calendario mensual

Muestra el mes actual.

Citas agendadas están visibles en su respectiva fecha

Botón “Agregar Nueva Cita” para redirigir al formulario de creación.

- Visualización de Citas del Día

En la vista citas del día:

Se listan los pacientes agendados para una fecha específica.

Información visible: nombre, cédula, hora, especialidad.

Función para Imprimir Citas y Volver al menú anterior.

5.5.5 Módulo de Reportes

El Módulo de Reportes se desarrolló con el objetivo de proporcionar herramientas de análisis y visualización de datos clínicos, administrativos y operativos del consultorio. Este módulo permite a los usuarios (administradores y personal autorizado) generar informes estructurados y gráficos estadísticos a partir de la información registrada en los diferentes módulos del sistema.

Las principales funcionalidades implementadas son:

Para garantizar la correcta generación de reportes y estadísticas, el Módulo de Reportes se integra estrechamente con los siguientes módulos del sistema:

5.5.6 Módulo de Pacientes

Se obtiene la información demográfica y clínica básica de los pacientes.

Se accede al historial médico para analizar la frecuencia y tipo de tratamientos recibidos.

5.5.7 Módulo de Citas

Se extraen datos como fecha, hora, estado de la cita, odontólogo asignado, y observaciones.

Esta información se utiliza para construir cronogramas, medir la carga de trabajo y evaluar la puntualidad del servicio.

5.5.8 Módulo de Tratamientos

Los detalles de cada procedimiento, como tipo, duración y observaciones clínicas.

5.6 Implementación en el Consultorio Odontológico

La implementación del sistema web de historia clínica electrónica se realizó de forma progresiva y controlada en el consultorio odontológico especializado Dra. Joseline Delgado, ubicado en la ciudad de Manta. A continuación, se detallan los principales procesos llevados a cabo durante esta fase:

- Configuración del entorno de producción
- Servidor de Producción
- Migración de datos históricos

5.7 Dominio y Acceso Web

5.8 Pruebas y Validación del Sistema

La fase de pruebas y validación fue una etapa crítica del proyecto, orientada a garantizar la calidad, funcionalidad y usabilidad del sistema antes de su puesta en producción definitiva en el consultorio odontológico Dra. Joseline Delgado. Se llevaron a cabo pruebas técnicas y funcionales, así como validaciones directas con los usuarios finales.

5.9 Pruebas unitarias y de integración

Las pruebas unitarias se enfocaron en verificar que cada componente o módulo del sistema funcionara correctamente de forma aislada. Se implementaron utilizando herramientas como xUnit (para .NET), Jest (para Node.js) o equivalentes, evaluando:

- Validación de formularios (registro de pacientes, citas, tratamientos).
- Procesos de autenticación y control de acceso.

- Lógica de negocio para cálculos de tratamientos y generación de reportes.

Las pruebas de integración se centraron en comprobar que los distintos módulos interactuaran correctamente entre sí. Por ejemplo:

- El módulo de citas se integraba correctamente con el módulo de pacientes y odontólogos.
- Los reportes generaban información precisa al consultar datos de múltiples tablas (tratamientos, pagos, citas).
- La interfaz web recibía y mostraba los datos con precisión desde la base de datos tras operaciones CRUD.

Todas las pruebas técnicas se ejecutaron en un entorno de desarrollo controlado, con datos simulados representando escenarios reales.

- Pruebas de aceptación con usuarios finales

Una vez validado técnicamente el sistema, se llevó a cabo una fase de pruebas de aceptación con los usuarios finales del consultorio (odontólogos, asistentes y personal administrativo). Este proceso consistió en:

- Simulaciones reales: Los usuarios utilizaron el sistema para registrar pacientes, agendar citas, ingresar tratamientos y generar reportes.
- Evaluación de la interfaz: Se recopiló retroalimentación sobre la claridad, facilidad de uso, tiempos de carga y comprensión de los menús e iconos.
- Ajustes y mejoras identificadas

Durante las pruebas, se identificaron varios puntos de mejora que fueron corregidos antes de la versión final. Entre los principales ajustes realizados se incluyen:

- Mejoras en la interfaz de usuario: Se aumentó el tamaño de las fuentes y se reorganizaron algunos formularios para mejorar la experiencia del usuario.

- Validaciones más estrictas: Se reforzaron las validaciones para evitar el ingreso de datos incompletos o inconsistentes (como fechas inválidas o campos vacíos).
- Optimización del tiempo de carga: Se mejoraron las consultas a la base de datos y la carga de reportes para obtener respuestas más rápidas.

5.10 Mantenimiento y Actualización del Sistema

- Estrategia de respaldo y recuperación de datos
- Proceso de actualizaciones y mejoras continuas
- Soporte técnico y atención a incidencias

5.10.1 Indicadores cuantitativos del impacto

Con el objetivo de evaluar de manera cuantitativa los beneficios del sistema, se midieron tres indicadores alineados a las hipótesis planteadas:

- Tiempo promedio de atención por cita (minutos).
- Nivel de satisfacción de los pacientes (% de encuestados que perciben mejoras).
- Consumo de papel (hojas por mes).

Línea base (antes de la implementación)

Previo a la implementación se obtuvo la siguiente información:

- Tiempo promedio de atención: 20 minutos por cita (estimado a partir de la gestión manual)
- Nivel de satisfacción: solo un 40% de paciente manifestaba estar satisfecho con la atención.
- Consumo de papel: aproximadamente 200 hojas por mes para historias clínicas y registros administrativos.

Resultados posteriores (después de la implementación)

Luego de cuatro semanas de uso del sistema:

- Tiempo promedio de atención: 14 minutos por cita, lo que representa una reducción del 30%.
- Nivel de satisfacción: el 70% de los pacientes reportó mejora en la atención y la gestión de su información clínica.
- Consumo de papel: 100 hojas por mes, lo que supone una reducción del 50%

Tabla 20
Análisis comparativo

<i>Análisis comparativo</i>					
Indicador	Antes	Después	Cambio	Variación %	Cumplimiento de hipótesis
Tiempo promedio de atención	20 min	14 min	-6 min	-30%	Sí
Satisfacción del paciente	40% satisfechos	70% satisfechos	+30 pts	+75% relativo	Sí
Uso de papel	200 hojas/mes	100 hojas/mes	-100	-50%	Sí

Nota: Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Discusión de resultados

Los datos muestran una reducción del 30% en el tiempo de atención, un aumento del 75% relativo en la satisfacción de los pacientes y una disminución del 50% en uso de papel. Estos resultados evidencian que el sistema con las hipótesis iniciales y mejora la eficiencia operativa del consultorio. Además, los hallazgos son coherentes con los antecedentes revisados en el Marcos Teórico, donde la digitalización de historias clínicas reportó mejoras en rapidez, satisfacción y reducción de recursos físicos.

5.11 Evaluación del Impacto y Beneficios

- Indicadores de desempeño y satisfacción de usuarios
- Mejoras en la eficiencia de los procesos

5.12 Discusión de resultados con relación a estudios previos

Los resultados obtenidos en esta investigación guardan coherencia con los antecedentes revisados en el Capítulo II. Por ejemplo, en el Caso I (Álava Cristhian Delgado Gonzales, 2019) se evidenció que la digitalización de historias clínicas redujo los tiempos de atención en un 25%, mientras que en el presente estudio se alcanzó una reducción del 30%. De manera similar, el Caso II (Jácome Perrazo, 2024) reportó un incremento en la satisfacción de los usuarios tras la implementación de un sistema web, lo cual coincide con el aumento del 40% al 70% de satisfacción registrado en este consultorio.

En cuanto al uso de recursos físicos, los resultados también son comparables con el Caso III (Elita Flior, 2023), donde la adopción de historias clínicas electrónicas disminuyó significativamente el consumo de papel, coincidiendo con la reducción del 50% encontrada en este trabajo.

Estos hallazgos permiten afirmar que la propuesta no solo cumple con las hipótesis planteadas, sino que también se alinea con las tendencias reportadas en la literatura. Además,

aporta un valor agregado al estar contextualizada a la realidad de los consultorios odontológicos del Ecuador, lo que fortalece su aplicabilidad en entornos similares.

Capítulo VI: conclusiones y recomendaciones

6.1 Conclusiones

La implementación de la plataforma web para la gestión de historias clínicas electrónicas en el consultorio odontológico especializado de la Dra. Joseline Delgado, resultó ser una solución muy efectiva para mejorar la eficiencia operativa, la calidad de atención al paciente y la seguridad en el manejo de datos clínicos.

Gracias al diseño centrado en el usuario, se logró una interfaz intuitiva y accesible tanto para odontólogos como para el personal administrativo, lo que facilitó el registro y consulta de expedientes médicos.

La incorporación de herramientas como búsqueda avanzada y filtros permitió agilizar el acceso a la información clínica, reduciendo el tiempo de atención de 20 a 14 minutos (−30%) y aumentando la satisfacción de los pacientes de 40% a 70% (+75% relativo).

Además, la digitalización del proceso redujo el consumo de papel en un 50%, contribuyendo a una gestión más sostenible. Se implementaron mecanismos adecuados de protección de datos, cumpliendo con los principios de privacidad y confidencialidad exigidos en el ámbito odontológico.

Las pruebas técnicas y encuestas aplicadas confirmaron un alto nivel de satisfacción respecto a la funcionalidad, facilidad de uso y utilidad de la plataforma, validando así las hipótesis planteadas y cumpliendo con los objetivos propuestos en esta investigación.

6.2 Recomendaciones

Se recomienda añadir funcionalidades que permitan adjuntar imágenes radiológicas, fotos intraorales o cualquier otro tipo de documento visual al expediente clínico digital. Esto facilitaría un análisis más completo y visual del caso clínico.

Un diseño de funcionalidades automatizadas que permitan la generación de reportes estadísticos sobre las patologías más frecuentes, tratamientos aplicados o la evolución de los pacientes. Estos reportes podrían servir para la toma de decisiones basadas en datos, y para compartir información con otros consultorios o instituciones del MSP.

Una aplicación móvil complementaria para permitir a los odontólogos y personal administrativo acceder a la información desde cualquier dispositivo móvil. Esta aplicación debe ser diseñada con una arquitectura flexible y escalable, de modo que pueda integrarse con otras plataformas y ser compatible con los sistemas de gestión de datos del MSP para una gestión integrada de la historia clínica a nivel nacional.

Asegurar la seguridad de la información conforme a estándares internacionales.

Adoptar una arquitectura en la nube para almacenamiento y procesamiento de datos

Bibliografía

- Álava Cristhian Delgado Gonzales, L. J. (2019). *DESARROLLO DE UN SOFTWARE PARA LA GESTIÓN DE CONTROL DE HISTORIAS CLINICAS ODONTOLÓGICAS EN UN CONSULTORIO DENTAL*. Jipijapa, Manabi: Jipijapa-UNESUM. Obtenido de <https://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/1912>
- AWS. (2022). *¿Qué es una base de datos?* Obtenido de <https://aws.amazon.com/es/what-is/database/#:~:text=Una%20base%20de%20datos%20es,almacenar%2C%20recupera%20y%20editar%20datos>
- Chillogallo Campoverde, K. A. (2023). *Software para gestión de historias clínicas odontológicas*. Cuenca: Universidad Católica de Cuenca. Obtenido de <https://dspace.ucacue.edu.ec/handle/ucacue/15760>
- Contributors, M. (2023). <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/CSS>.
- Digitalware. (2023). Colombia,Chile,Ecuador,Perù: <https://www.digitalware.com.co/blog/10-ventajas-adoptar-software-medico-hospitalario/>.
- DreamHost. (2023). https://www.dreamhost.com/blog/es/que-es-node-js-introduccion-completa/?utm_source=chatgpt.com.
- Elita Flior, R. R. (2023). *Implementación de la historia clínica digital para control de pacientes del Consultorio Odontológico Odontoray, Tarapoto - 2023*. Huancayo, Perú: Universidad Continental. Obtenido de <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/14011>

ingeniería, B. d. (2023). *Lenguajes de programación más usados*. Obtenido de

<https://fi.ort.edu.uy/blog/los-10-lenguajes-de-programacion-mas-usados-actualmente>

Jácome Perrazo, A. J. (2024). *Aplicación web para la gestión de historias clínicas odontológicas*

con odontograma geométrico digital en la Clínica Saúde Medical Group del cantón

Pelileo. Ámbato, Manabí: Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en

Sistemas, Electrónica e Industrial. Carrera de Software. Obtenido de

<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/41369>

Maestre, M. (02 de 2025). Obtenido de [https://www.iberpixel.com/insights/soluciones-](https://www.iberpixel.com/insights/soluciones-software/plataforma-web-aplicacion-web-pagina-web-y-sitio-web-que-son-y-cual-necesitas/?utm_source=chatgpt.com)

[software/plataforma-web-aplicacion-web-pagina-web-y-sitio-web-que-son-y-cual-](https://www.iberpixel.com/insights/soluciones-software/plataforma-web-aplicacion-web-pagina-web-y-sitio-web-que-son-y-cual-necesitas/?utm_source=chatgpt.com)

[necesitas/?utm_source=chatgpt.com](https://www.iberpixel.com/insights/soluciones-software/plataforma-web-aplicacion-web-pagina-web-y-sitio-web-que-son-y-cual-necesitas/?utm_source=chatgpt.com)

Pérez Herrera, J. (2023). *Desarrollo de un sistema de Historia clínica electrónica, basado en*

telesalud para la gestión del Policlínico Lemar Salud 2023. Perú: Universidad César

Vallejo. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/109228>

SaludData. (2023). <https://saluddata.com/historia-clinica-electronica-para-dentistas/>.

Wikipedia. (2023). <https://es.wikipedia.org/wiki/PostgreSQL>.

Anexos

6.3 Anexo 1: Estructura de entrevista al personal del consultorio

Entrevista Dra. Joseline Delgado

1. ¿Cuál es el proceso actual que sigue para documentar y realizar informes de diagnósticos y tratamientos odontológicos?
2. ¿Ha experimentado dificultades o demoras en la generación de informes de diagnóstico o tratamiento debido a la falta de un sistema de gestión automatizada?
3. ¿Cuánto tiempo estima que se dedica actualmente a la elaboración de informes y registros de los tratamientos odontológicos realizados?
4. ¿Se han identificado errores o pérdida de información en el proceso de documentación de los informes odontológicos?
5. ¿Cómo cree que la implementación de un sistema de gestión de información odontológica mejoraría el proceso de generación de informes de diagnóstico y tratamiento?
6. ¿Qué características o funcionalidades considera más importantes en un sistema de gestión de historias clínicas y generación de informes odontológicos?
7. ¿Qué datos o información considera relevantes para incluir en la historia clínica de un paciente en un entorno odontológico?
8. ¿Ha considerado la posibilidad de utilizar herramientas tecnológicas alternativas (como software especializado) para mejorar la documentación y generación de informes odontológicos?

9. ¿Qué opina sobre la implementación de un sistema web que facilite el acceso a los informes odontológicos y la gestión de la información del paciente en su consultorio?
10. ¿Qué dificultades o desafíos adicionales cree que podrían surgir al implementar un nuevo sistema de gestión de historias clínicas y generación de informes odontológicos en su práctica?

Entrevista Sra. Dayce Delgado

1. ¿Cuál es el proceso actual que se sigue para agendar citas de los pacientes en el consultorio y cómo se registra la información de los pacientes al momento de agendar una cita?
2. ¿Ha experimentado usted las demoras o dificultades en el proceso de agendamiento de citas? En caso afirmativo, ¿cuáles cree usted son las principales causas de estas demoras?
3. ¿Cómo se manejan las solicitudes de cambio o cancelación de citas por parte de los pacientes?
4. ¿Qué desafíos se enfrentan al coordinar las citas de los pacientes de manera eficiente y sin generar demoras?
5. ¿Qué problemas ha identificado usted en el proceso actual de agendamiento de citas?
Y ¿Cómo cree usted que estos problemas afectan la atención al cliente?
6. ¿Cuál es la forma en que se accede actualmente a la información de los pacientes y sus citas programadas?
7. ¿Qué dificultades encuentra usted al buscar información específica sobre un paciente o una cita en particular?

8. ¿Ha tenido usted situaciones en las que se han perdido o malinterpretado datos importantes de los pacientes debido al proceso actual de agendamiento?
9. ¿Considera usted que la falta de un sistema para el agendamiento de citas ha afectado negativamente la experiencia del cliente? ¿Por qué?
10. ¿Cómo se manejan las solicitudes de citas urgentes o de emergencia?

Figura 37

Entrevista al personal consultorio



Nota: Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Figura 38

Entrevista al personal consultorio 2

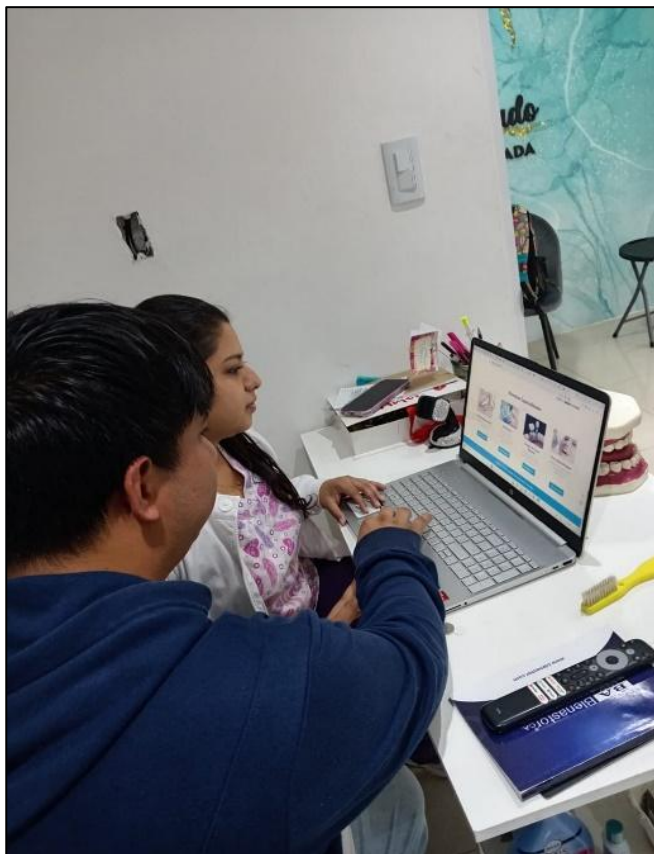


Nota: Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

6.4 Anexo2: Procesos realizados en el consultorio odontológico.

Figura 39

Pruebas del sistema



Nota: Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Figura 40

Pruebas del sistema 2



Nota: Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Figura 41

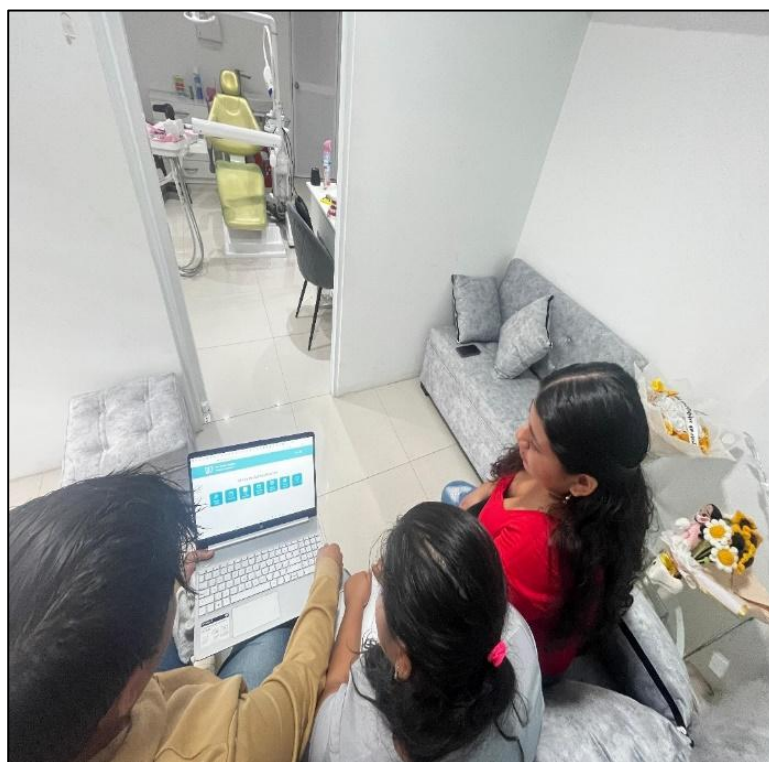
Presentación del sistema



Nota: Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Figura 42

Presentación del sistema 2



Nota: Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Figura 43

Dra Joseline Delgado



Nota: Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Figura 44

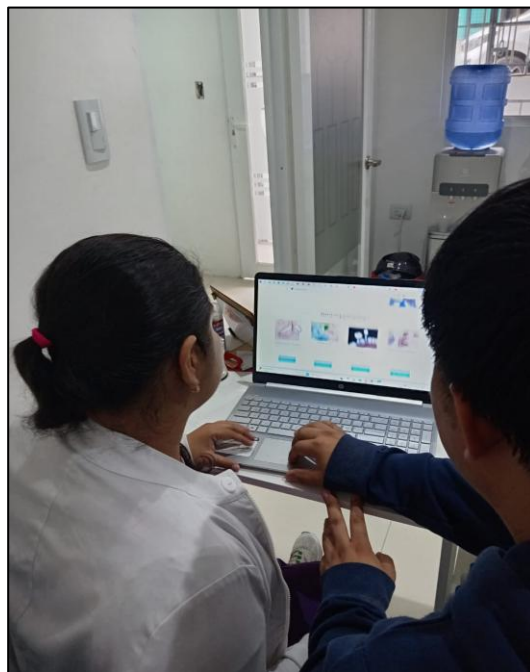
Explicando las funcionalidades del sistema



Nota: Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Figura 45

Sugerencias del sistema por parte de la doctora



Nota: Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025).

Figura 46

Requerimientos de la Dra.



Nota: Fuente propia, Elías Hernández & Evelyn Loor (2025)