

UNIVERSIDAD CENTRAL DE NICARAGUA

UCN – CAMPUS JINOTEPE

FACULTAD DE INGENIERIA



**MONOGRAFIA INFORMATICA PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERIA EN
SISTEMAS**

“Diseño de sistema web para la gestión de citas y optimización del flujo de espera de pacientes y citas médicas en el Consultorio Jesucristo es la Roca de La Concepción, Masaya en el periodo de noviembre 2024 a febrero 2025”

Autores:

1. Br. Saul Alexandre Siero Calderón. Carnet. 202030030508
2. Br. Saimond Said Bermúdez Téllez. Carnet. 202030030292

Asesores:

Ing. Hilder Amilcar Olivas Doña

Ing. Enmanuel Antonio Pérez Gutiérrez

Instituciones:

Clínica Jesucristo es la Roca de La Concepción, Masaya

Fecha de presentación: 09/03/2025





UNIVERSIDAD CENTRAL DE NICARAGUA
“Agnitio Ad Verum Ducit”



CARTA AVAL TUTOR METODOLOGO - CIENTIFICO

Lic. Karel López.

Decana de la Facultad de Ingeniería.
UCN – Campus Jinotepe.
Su Despacho.

Por medio de la presente hago constar que he verificado el informe final del trabajo monográficos elaborado por el/los egresados(s) Br. Saul Alexandre Siero Calderón y Br. Saimond Said Bermúdez Téllez; para optar al título de Ingeniero en sistemas, cuyo título de la Monografía es: Sistema web para optimización del flujo de espera de pacientes y citas médicas. Noviembre 2024 marzo 2025.

El cual considero que cumple con los requisitos metodológicos - científicos exigidos por el **CAPÍTULO VIII Artículo 88, Artículo 89** del reglamento académico; para ser evaluada por el Comité Evaluador.

En La Ciudad de managua a los 03 días del mes de marzo del año 2025.



Ing. Hilder Olivas.
Coordinador Facultad de Ingeniería
Tutor Metodológico - Científico.

CC: Archivo.



UNIVERSIDAD CENTRAL DE NICARAGUA

"Agnitio Ad Verum Ducit"



CARTA AVAL TUTOR CIENTIFICO

Lic. Karel López.

Decana de la Facultad de Ingeniería.

UCN – Campus Jinotepe.

Su Despacho.

Por medio de la presente hago constar que he verificado el informe final del trabajo monográficos elaborado por el/los egresados(s)

Br. Saul Alexandre Siero Calderon y Br. Saimond Said
Bermúdez Téllez.: para optar al título de
Ingeniero en Sistema, cuyo título de la Monografía es:
Sistema Web para optimización del flujo de espera de pacientes
y citas médicas. Jinotepe - 2025.

El cual considero que cumple con los requisitos metodológicos exigidos por el
CAPÍTULO VIII. Formas de Calificación de Estudio. del reglamento
académico; para ser evaluada por el Comité Evaluador.

En La Ciudad de managua a los 03 días del mes de Marzo del año 2025.



Ing. Enmanuel Pérez.

Tutor Científico.

CC: Archivo.

Agradecimiento

Agradecemos a:

Nuestros padres:

Cuyo apoyo incondicional, sacrificio y sabiduría han sido fundamentales en nuestro crecimiento personal y profesional. Su ejemplo de esfuerzo y dedicación ha sido una fuente constante de inspiración para superar los desafíos y alcanzar nuestras metas.

Asesores: Ing. Hilder Amílcar Olivas Doña, Ing. Enmanuel Antonio Pérez Gutiérrez y Lic. Rebeca del Carmen Molina Hernández, por su invaluable orientación, paciencia y compromiso durante el desarrollo de este proyecto. Sus consejos y experiencia fueron clave para dar forma a esta investigación y llevarla a buen término.

Dra. Betalia Ampié López por abrirnos las puertas de la Clínica Jesucristo es la Roca de La Concepción, Masaya, y compartir sus experiencias, permitiéndonos comprender mejor las necesidades del sector salud en nuestra comunidad.

Este logro es el resultado del esfuerzo colectivo, y estamos profundamente agradecidos con todos aquellos que, de alguna manera, hicieron posible este proyecto.



Dedicatoria

A Dios, fuente inagotable de sabiduría, fortaleza y amor, quien ha guiado cada paso de este camino. A Él, nuestro más sincero agradecimiento por iluminar nuestras mentes, llenar nuestros corazones de perseverancia y concedernos la gracia necesaria para superar los desafíos que encontramos en este proyecto. Gracias por ser nuestra roca inquebrantable y por recordarnos siempre que todo es posible con fe, esfuerzo y confianza en Tu voluntad. Este logro es un reflejo de Tu bondad y guía constante.

Resumen

El Consultorio Jesucristo es la Roca en La Concepción, Masaya, enfrenta desafíos críticos en la gestión de citas médicas, donde métodos manuales generan tiempos de espera prolongados, congestión en sala y desorganización en la asignación de turnos. Estas problemáticas afectan negativamente la experiencia de los pacientes, quienes expresan frustración por la incertidumbre en los horarios y la falta de herramientas para optimizar su tiempo. Ante este escenario, este estudio explora cómo un sistema web podría transformar la atención médica al ofrecer transparencia y control sobre los procesos de gestión.

Mediante un enfoque cualitativo, se integraron grupos focales con pacientes y entrevistas al personal médico para identificar necesidades y expectativas clave. Los datos revelaron demandas urgentes de acceso a información, como el número de pacientes en fila y el tiempo estimado de espera, así como preferencias por interfaces intuitivas accesibles desde dispositivos móviles, también se evidenció una alta aceptación de soluciones tecnológicas que integren pantallas informativas en la clínica como segunda opción.

El sistema propuesto, diseñado bajo principios de usabilidad y transformación digital usando la metodología Big Bang y tecnologías como PHP, CSS y HTML, busca reducir la percepción de desorden y mejorar la eficiencia operativa. Su implementación se alinea con políticas nacionales de modernización del sector salud, promoviendo equidad en el acceso a servicios médicos y optimización de recursos. Los resultados sugieren que la digitalización de procesos no solo resuelve problemáticas actuales, sino que también sienta bases para replicar el modelo en contextos locales con recursos limitados, priorizando la experiencia del paciente y la adaptabilidad tecnológica.

Palabras clave: Gestión de citas médicas, optimización de tiempos de espera, sistemas web, experiencia del paciente, investigación cualitativa.

INDICE DE CONTENIDOS

1 4

1.1 4

1.2 7

GENERAL:..... 7

ESPECÍFICOS: 7

1.3 9

1.4 10

1.5 12

1.6 13

1.7 14

2 20

2.1 20

2.2 23

3 27

3.1 28

3.2 29

3.3 30

TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS 28

3.4 31

3.5 35

4 37

4.1 37



4.2 44

4.3 46

5 49

6 53

ANEXO 1: ELABORACIÓN DE PRODUCTO 48

ANEXO 2: FOTOS DEL SISTEMA..... 51

ANEXO 3: DIAGRAMAS 54

ANEXO 4: DISEÑO DE LA ARQUITECTURA DEL SISTEMA..... 64

ANEXO 5: METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL SISTEMA..... 65

ANEXO 6: ENTREVISTA A PERSONAL ADMINISTRATIVA 67

ANEXO 7: ENTREVISTA A GRUPO FOCAL 70

ANEXO 8: CONSENTIMIENTO INFORMADO..... 74

ANEXO 9: VALIDACIÓN POR EXPERTOS 76



Índice de Tablas

Tabla 1: Categorías y Subcategorías	14
Tabla 2 Definición de Categorías	15
Tabla 3 Matriz de triangulación	35
Tabla 4: Caso de Uso Doctor	56
Tabla 5: Caso de uso Administrador	57
Tabla 6: Caso de uso Administrador	58
Tabla 7: Caso de uso Pacientes	60



Índice de Figuras

Figura 1 Login del Sistema	51
Figura 2 Portal del paciente	52
Figura 3 Portal del Administrador	53
Figura 4 Diagrama de Base de Datos del sistema	54
Figura 5 Diagrama de caso Doctor	55
Figura 6 Caso de uso Paciente	59
Figura 7 Diagrama de secuencia de Usuario	61
Figura 8 Diagrama de secuencia de Doctores	62
Figura 9 Diagrama de secuencia de Administrador	63
Figura 10 Validación por experto I	76
Figura 11 Validación por experto II	77

1 Introducción

1.1 Antecedentes, Contexto del Problema y Contexto de la Investigación.

Antecedentes Nacionales.

Se llevó a cabo un estudio titulado *Desarrollo de un sistema web para registro y citas de pacientes en una clínica dental de San Antonio* (Talavera Pérez et al., 2022) en donde se utilizó el enfoque cualitativo y técnicas como entrevistas y observación participante, se concluyó que el sistema optimizó el flujo de información y redujo problemas como duplicaciones y cambios innecesarios.

La relación con el presente proyecto radica en que ambos proyectos tienen como objetivo mejorar la experiencia del paciente y del personal a través de la digitalización, el ahorro y optimización de tiempo en la atención médica. Utilizando enfoques y técnicas cualitativas como entrevistas, se concluyó que el sistema fue capaz de optimizar el flujo de información y evitar duplicaciones y cambios.

El estudio *Computer Project Management* (Arguello López et al., 2020) describe la implementación de un sistema web para optimizar la gestión de registros clínicos y médico-quirúrgicos en el Centro Nicaragüense de Fertilidad. Utilizando el estándar PMI PMBOK, se logró mejorar la planificación y ejecución del proyecto mediante un enfoque mixto que incluyó entrevistas con médicos. Los resultados destacaron una mayor claridad en la identificación de responsables, materiales y procesos clave. Este antecedente es relevante porque ambos proyectos buscan implementar tecnología que agilice los procesos médicos y mejore la experiencia del usuario

Con respecto a la investigación presente, la relación con el antecedente actual radica en la búsqueda de integrar nuevas funcionalidades que no solo gestionen citas, sino que también ofrezcan actualizaciones sobre los turnos de los pacientes son unas de las. Este enfoque busca mejorar aún más la eficiencia ya probada por proyectos anteriores y calidad en la gestión de citas médicas, abordando las limitaciones identificadas en estudios previos. Al incorporar elementos como interfaz intuitiva y el

sistema de turnos, el sistema propuesto aspira a superar las barreras detectadas, ofreciendo una solución más robusta y adaptada a las necesidades actuales de los consultorios médicos.

Antecedentes Internacionales

El estudio titulado *Sistema Web para la Gestión de Reservas Médicas en Hospitales II-1 Héroes del Cenepa EsSalud, Bagua* (Turkosqui Torres, 2022) implementó un sistema web que optimizó significativamente la gestión de reservas médicas. Los resultados mostraron una reducción del 93.40% en el tiempo promedio de creación de reservas, pasando de 14.6 minutos a solo 2 minutos. Además, la satisfacción del usuario aumentó en un 22.75%, destacando los beneficios de la digitalización en la optimización de procesos.

Este estudio utilizó un diseño preexperimental, encuestas y entrevistas para evaluar el impacto del sistema, demostrando cómo la tecnología puede mejorar la eficiencia operativa y la experiencia del usuario. Estos hallazgos son relevantes para el presente proyecto, ya que subrayan la importancia de sistemas similares en la reducción de tiempos de espera y la mejora de la satisfacción del paciente (Turkosqui Torres, 2022).

La implementación de soluciones tecnológicas como esta refuerza la necesidad de adoptar herramientas digitales que no solo agilicen los procesos, sino que también sean adaptables a diferentes contextos médicos. Esto resalta su potencial para abordar desafíos similares en consultorios locales.

El estudio *Desarrollo de un sistema de gestión de reservas médicas para clínica Odontoaria* (Ñaupari Vergara, 2023) se centró en la creación de una aplicación móvil para digitalizar la gestión de citas odontológicas. Utilizando una metodología cualitativa y un cuestionario como herramienta principal de recolección de datos, el proyecto logró su objetivo al permitir que los pacientes reservaran citas de manera rápida y sencilla a través de la aplicación.

Aunque este trabajo prioriza la digitalización sobre la optimización del tiempo de las personas, proporciona lineamientos útiles para el desarrollo de sistemas que maximicen la funcionalidad y mejoren la experiencia del usuario. Este antecedente es relevante porque destaca la importancia de la accesibilidad y facilidad de uso en soluciones tecnológicas para el sector salud. (Córdova Córdova & Vega Pedraza, 2020) desarrollaron un *sistema web y una aplicación móvil para automatizar procesos clave en el centro odontológico Jema Dental, ubicado en Quito, Ecuador.*

Utilizando la metodología ágil Scrum y frameworks como Angular e Ionic, los autores lograron implementar soluciones tecnológicas que optimizaron tareas esenciales, como el agendamiento de citas y la gestión de pagos. Este enfoque no solo mejoró la organización de la información, sino que también aumentó la accesibilidad para pacientes y personal médico, facilitando la interacción con el sistema desde diversos dispositivos. La integración de una base de datos no relacional gestionada con Firebase y Cloud Firestore permitió un manejo eficiente de la información, destacando la viabilidad de estas tecnologías en entornos médicos.

Sin embargo, el estudio reconoce importantes limitaciones que aún deben abordarse. En primer lugar, se destaca la escasa evaluación del impacto en la experiencia del usuario final, tanto pacientes como personal médico, lo que limita la comprensión de su efectividad desde una perspectiva humana (Córdova Córdova & Vega Pedraza, 2020).

Se observa una limitada exploración de la escalabilidad de estos sistemas para adaptarse a otros contextos médicos, restringiendo su aplicabilidad en diferentes especialidades o regiones. Estos vacíos son abordados en el presente proyecto, que busca mejorar aún más la experiencia del usuario mediante la visibilidad de los turnos de atención.

Contexto del Problema

El Consultorio Jesucristo es la Roca, ubicado en La Concepción, Masaya, enfrenta desafíos significativos en la gestión de turnos y citas médicas debido a la dependencia

de métodos manuales y tradicionales. Actualmente, el orden de atención se basa en el momento de llegada de los pacientes, lo que genera tiempos de espera prolongados, incertidumbre, congestión en la sala de espera y una experiencia incómoda para los usuarios.

La falta de un sistema que permita a los pacientes conocer su número de turno limita su capacidad para planificar su tiempo y aumenta la percepción de desorganización. Esta problemática no solo afecta la satisfacción del paciente, sino que también limita las acciones que el paciente puede realizar mientras espera su cita y lo obligan a estar presente en todo momento en la clínica hasta la llegada de su turno.

Al proporcionar a los pacientes la posibilidad de consultar su posición en la fila desde cualquier dispositivo con acceso a internet, el sistema no solo reduce la incertidumbre asociada a los tiempos de espera, sino que también permite una mejor organización del flujo de trabajo dentro del consultorio.

Contexto De La Investigación

Este estudio se centra en el diseño y desarrollo de un prototipo de sistema web para la gestión de turnos y citas médicas en el Consultorio Jesucristo es la Roca, durante el período comprendido entre noviembre de 2024 y febrero de 2025. El consultorio, situado en la calle del Cementerio en La Concepción, Masaya, ofrece servicios médicos generales y especializados, incluyendo atención pediátrica y tratamiento de enfermedades crónicas. La Dra. Betalia Amplié López, encargada del consultorio, gestiona tanto las consultas como los turnos de atención, enfrentando desafíos derivados de la ausencia de herramientas tecnológicas adecuadas.

1.2 Objetivo General y Específicos

General:

Desarrollar un sistema web para la gestión de citas en consultorios médicos, que permita a los pacientes conocer su turno de atención, mejorando la comodidad y reduciendo la congestión en las salas de espera.

Específicos:

1. Examinar las percepciones de los pacientes permitiendo la optimización asociada al tiempo de espera.
2. Identificar los requerimientos necesarios para el desarrollo de un sistema de gestión de turnos de espera y citas médicas.
3. Diseñar una interfaz web amigable facilitando a los pacientes consultar el estado de su cita de forma intuitiva al igual que los turnos en progreso.

1.3 Pregunta Central de Investigación

¿Cómo puede diseñarse un sistema web que gestione el orden de turnos de pacientes en citas médicas y gestione las citas para mejorar la experiencia de los pacientes en el Consultorio Jesucristo es la Roca de La Concepción, Masaya?

Preguntas Específicas:

1. ¿Cómo perciben los pacientes el tiempo de espera en el sistema de citas médicas y qué factores influyen en su satisfacción o insatisfacción con respecto a la optimización del tiempo de espera?
2. ¿Cuáles son los requerimientos técnicos y funcionales esenciales para desarrollar un sistema de gestión de turnos y citas médicas que optimice la experiencia tanto para los pacientes como para el personal de salud?
3. ¿Qué características y funcionalidades debe incluir una interfaz web para que los pacientes puedan consultar el estado de su cita y los turnos en progreso de manera intuitiva y accesible?

1.4 Justificación

El Consultorio Jesucristo es la Roca en La Concepción, Masaya, enfrenta desafíos en la gestión de citas y turnos médicos. Actualmente, el sistema manual de asignación de turnos genera tiempos de espera prolongados, incertidumbre en los pacientes y congestión en las salas de atención. Los pacientes desconocen su posición en la fila de espera o una estimación del tiempo de espera, lo que deriva en frustración, desorganización y, en algunos casos, abandono de la clínica antes de ser atendidos. Además, la falta de herramientas digitales obliga al personal administrativo a gestionar citas mediante registros en cuadernos, aumentando el riesgo de errores, duplicidades y sobrecarga laboral.

El sistema propuesto tiene como objetivo central mejorar la experiencia del paciente al permitirle conocer su número de turno el día de la cita. Además, busca disminuir la congestión en las salas de espera y mejorar la puntualidad en la atención. Este proyecto no solo aborda una necesidad específica del consultorio, sino que también contribuye a la modernización de la atención médica en comunidades locales, donde la adopción de tecnologías digitales sigue siendo limitada, pero muestra un creciente potencial.

El desarrollo del sistema se fundamenta en estudios previos que destacan la importancia de la digitalización en el área médica, así como se alinea estratégicamente con los objetivos establecidos en el Plan Nacional de Lucha contra la Pobreza y para el Desarrollo Humano 2022-2026 y la Estrategia Nacional De Educación En Todas Sus Modalidades “Bendiciones y Victorias 2024-2026” de Nicaragua.

El presente proyecto se alinea con el Plan Nacional de Lucha contra la Pobreza y Desarrollo Humano 2022-2026, que prioriza el fortalecimiento de condiciones básicas para el desarrollo y la optimización de talentos. Al digitalizar la gestión de citas y turnos en el Consultorio Jesucristo es la Roca, se brinda a los pacientes la libertad de organizar

su tiempo durante la espera, eliminando la necesidad de permanecer en la clínica. Esto reduce la congestión y mejora la eficiencia, contribuyendo directamente a los lineamientos del plan.

Además, responde al Eje 3 de la Estrategia Nacional de Educación “Bendiciones y Victorias 2024-2026”, que impulsa proyectos comunitarios con tecnologías emergentes, así como el eje 11 de investigación e innovación. El sistema web, desarrollado con herramientas aprendidas en la universidad (PHP, HTML, CSS y MySQL), refleja la aplicación práctica del conocimiento académico. Su implementación fomenta la alfabetización digital en el personal y pacientes, alineándose con la meta de fortalecer competencias tecnológicas en sectores clave.

Al integrar soluciones digitales en un consultorio local, el proyecto no solo facilita procesos administrativos, sino que también promueve equidad en el acceso a servicios médicos. Esto refuerza su relevancia social, al combinar innovación con impacto comunitario en un contexto de recursos limitados. Además, el proyecto fomenta la alfabetización digital en el personal médico y los pacientes, alineándose con el objetivo del Plan de “fortalecer las competencias tecnológicas en sectores estratégicos”.

El diseño de esta solución promueve una atención médica más equitativa y transparente en la comunidad de la concepción. Esta accesibilidad y transparencia en la gestión de turnos respaldan el valor de la tecnología como herramienta para el desarrollo social, al priorizar la organización de procesos y la claridad en la comunicación.

Además, el estudio busca contribuir al entendimiento de cómo los sistemas web pueden aplicarse en el sector salud, un área escasamente explorada en contextos locales. La investigación documenta desafíos y estrategias prácticas, ampliando el conocimiento sobre cómo la digitalización puede transformar entornos médicos con infraestructuras básicas.

En última instancia, el este proyecto no solo responde a las necesidades actuales del consultorio, sino que también sienta las bases para futuras mejoras en la atención

médica local, promoviendo un entorno más organizado, eficiente y centrado en el paciente.

Limitantes:

Accesibilidad Tecnológica: Algunos pacientes o médicos pueden enfrentar dificultades para acceder a internet o carecer de familiaridad con tecnologías web, lo que podría limitar la adopción efectiva del sistema.

Resistencia al Cambio: La resistencia hacia nuevas soluciones tecnológicas, especialmente entre quienes están acostumbrados a métodos tradicionales, puede dificultar la implementación y aceptación del sistema propuesto.

Acceso a la Información: La falta de acceso a los sistemas actuales y a los datos de los pacientes restringe el alcance del desarrollo del sistema, limitando su capacidad para integrarse plenamente con procesos existentes.

Compatibilidad Tecnológica: Es esencial asegurar que el sistema funcione correctamente en diversos dispositivos y navegadores web, considerando la diversidad de equipos que podrían utilizar los pacientes.

Infraestructura Limitada: En áreas con baja conectividad a internet, como algunas zonas de La Concepción, Masaya, la efectividad del sistema podría verse comprometida debido a restricciones en el acceso a la red.

Limitación de Tiempo: El tiempo disponible para la investigación, diseño, desarrollo del proyecto puede ser insuficiente para abordar todas las fases de este de manera óptima. Esto incluye la planificación, creación del prototipo, pruebas, y ajustes necesarios para garantizar una funcionalidad completa y efectiva del sistema, especialmente si surgen problemas técnicos o cambios en los requerimientos.

1.5 Supuestos Básicos

Asunción de Gastos:

El centro de atención asumirá los costos asociados con la implementación de sistema web, incluyendo el desarrollo, mantenimiento inicial y cualquier actualización necesaria durante las primeras etapas del proyecto.

Aceptación del Sistema: Se asume que tanto los pacientes como el personal médico y administrativo estarán dispuestos a adoptar y utilizar el nuevo sistema web, reconociendo sus beneficios en términos de eficiencia y mejora en la experiencia del usuario. Capacitación del Personal.

El personal médico recibirá la capacitación adecuada para manejar el sistema de gestión de citas y turnos.

Compatibilidad de Dispositivos: Será compatible con una variedad de dispositivos, incluyendo computadoras de escritorio, tabletas y teléfonos móviles, garantizando que todos los usuarios puedan acceder al sistema sin importar el dispositivo que utilicen.

Conectividad Suficiente: La mayoría de los usuarios tendrán acceso a internet estable, ya sea a través de redes móviles (3G, 4G, 5G) o conexiones fijas, lo que permitirá un uso fluido del sistema web.

Mejora en la Experiencia del Usuario: El sistema web contribuirá significativamente a mejorar la experiencia del paciente al reducir los tiempos de espera, proporcionar información en tiempo real sobre su turno y ofrecer una interfaz intuitiva y fácil de usar.

Fáciles interacciones entre usuarios y sistema:

Se asume que las funcionalidades propuestas no sacrificarán la usabilidad en favor de avances técnicos, manteniendo un equilibrio entre simplicidad y eficiencia en el sistema.

1.6 Categorías, Temas Y Patrones Emergentes De La Investigación

El análisis cualitativo de los datos recolectados en esta investigación tiene como objetivo desentrañar las percepciones, necesidades y expectativas de los pacientes y el personal médico respecto al sistema actual de gestión de citas en el Consultorio Jesucristo es la Roca, así como explorar las posibles mejoras que podría ofrecer un sistema web de orden de atención de citas.

Este proceso se fundamenta en metodologías reconocidas de análisis de datos cualitativos, como la codificación abierta, la categorización y la identificación de patrones emergentes, tal como lo sugiere la literatura especializada (Saldaña, 2021).

La presente sección organiza los datos obtenidos a través de entrevistas a dos grupos focales en tres niveles principales: fragmentos de datos, códigos y categorías temáticas, culminando en la identificación de patrones emergentes que reflejan tendencias recurrentes en las experiencias y opiniones de los participantes. Estos niveles permiten una interpretación profunda del fenómeno investigado, alineándose con los objetivos generales y específicos del proyecto, particularmente con la necesidad de desarrollar un sistema que optimice la experiencia del paciente y mejore la eficiencia operativa del consultorio.

Las categorías iniciales se derivaron de los objetivos de investigación, mientras que las subcategorías emergentes surgen inductivamente de los datos recolectados. Este enfoque permitió descubrir nuevas dimensiones del problema que podrían influir en el diseño y la implementación del sistema propuesto.

A continuación, se presentan en tablas que sintetizan este proceso analítico detallando categorías, subcategorías y patrones emergentes, destacando cómo las voces de los participantes se traducen en información valiosa para el desarrollo de una solución tecnológica adaptada a las necesidades reales del consultorio y sus usuarios.

Tabla 1: Categorías y Subcategorías

Categoría	Código	Subcategorías
Acceso a Citas Médicas	ACM	Métodos de contacto: WhatsApp, teléfono, en persona. Preferencia por respuestas rápidas o contacto presencial. Flexibilidad en los métodos de acceso.
Esperas en la Clínica	EnC	Sentimientos ante la espera: incomodidad, estrés, tolerancia. Impacto de la cercanía de la clínica y flexibilidad en los horarios. Preocupaciones por el desorden en la fila.
Información Necesaria	INF-N	Deseo de conocer el tiempo de espera. Necesidad de saber cuántas personas están antes en la fila. Organización del tiempo personal para evitar esperar innecesariamente.
Uso de Tecnología	UDT	Uso de dispositivos móviles y aplicaciones (WhatsApp, redes sociales). Aceptación de tecnologías en la clínica para mostrar turnos. Preferencia por plataformas accesibles.
Confianza en el Sistema	CFZ	Preocupación por la fiabilidad del sistema (errores, pérdida de turno). Necesidad de un sistema claro y fácil de entender. Expectativa de que funcione sin fallos técnicos.
Soluciones Prácticas	S.P	Facilidad de uso del sistema en diversos dispositivos (móviles, pantallas en la clínica). Simplicidad y claridad del sistema. Funcionalidad para todos los usuarios.

Tabla 2 Definición de Categorías

Categoría	Subcategoría	Conceptualización
Acceso a Citas Médicas	Métodos de contacto	Diversas formas de contactar la clínica, como WhatsApp, llamadas telefónicas o acudir personalmente.
	Preferencia por respuestas rápidas o contacto presencial	Los pacientes prefieren un sistema que brinde respuestas inmediatas, o la opción de acudir personalmente si no responden.
	Flexibilidad en los métodos de acceso	Los pacientes adaptan su estrategia para acceder a la cita según las condiciones del momento (saldo, respuesta, urgencia).
Esperas en la Clínica	Sentimientos ante la espera	Reacciones emocionales ante el tiempo de espera, como incomodidad, estrés o tolerancia dependiendo de las circunstancias.
	Impacto de la cercanía y flexibilidad en los horarios	La proximidad de la clínica y la flexibilidad para regresar en otro momento afectan cómo los pacientes gestionan la espera.
	Preocupaciones por el desorden en la fila	Descontento generado por la falta de orden, especialmente si algunos pacientes se saltan la fila.
Información Necesaria	Deseo de conocer el tiempo de espera	Necesidad de información anticipada sobre cuánto tiempo deben esperar antes de ser atendidos.
	Necesidad de saber cuántas personas están antes	Los pacientes desean saber cuántos pacientes hay en la fila para poder organizar su tiempo mejor.
	Organización del tiempo personal	La preferencia de los pacientes por gestionar su tiempo evitando esperas innecesarias o realizando otras tareas mientras esperan.

Uso de Tecnología	Uso de dispositivos móviles y aplicaciones	Los pacientes utilizan aplicaciones y plataformas como WhatsApp y redes sociales, lo que refleja una alta penetración tecnológica.
	Aceptación de tecnologías en la clínica	Los pacientes apoyan la integración de tecnologías en la clínica, como pantallas o sistemas para gestionar turnos y tiempos de espera.
	Preferencia por plataformas accesibles	Necesidad de sistemas sencillos y accesibles, que puedan ser utilizados en diferentes dispositivos, incluidos teléfonos móviles.
Confianza en el Sistema	Preocupación por la fiabilidad del sistema	Miedo a fallos técnicos que puedan llevar a la pérdida del turno o generar confusión en el proceso de atención.
	Necesidad de un sistema claro y fácil de entender	Los pacientes exigen que cualquier sistema para gestionar turnos o tiempos de espera sea fácil de comprender y usar.
	Expectativa de funcionamiento sin fallos	La confianza en el sistema depende de que funcione correctamente, sin errores ni problemas técnicos.
Soluciones Prácticas	Facilidad de uso del sistema en diversos dispositivos	Los pacientes prefieren sistemas que puedan ser utilizados en diversos dispositivos, como teléfonos viejos o pantallas en la clínica.
	Simplicidad y claridad del sistema	Los pacientes valoran la simplicidad y la claridad en la interfaz del sistema para evitar confusiones o frustraciones.
	Funcionalidad para todos los usuarios	El sistema debe ser accesible y útil para todo tipo de pacientes, sin importar su nivel de conocimiento tecnológico.

Patrones Emergentes:

Acceso a Citas Médicas. Los patrones emergentes en el acceso a citas médicas revelan una diversidad en los métodos de contacto, donde los pacientes utilizan canales como WhatsApp, teléfono o visitas presenciales. Predomina la preferencia por respuestas rápidas a través de medios digitales, recurriendo al contacto directo solo cuando no se obtiene respuesta. Además, los pacientes demuestran flexibilidad al adaptarse a sus circunstancias, seleccionando el método más conveniente según sus necesidades y recursos disponibles.

Esperas en la Clínica. Las esperas en la clínica generan una variedad de emociones entre los pacientes, que van desde incomodidad y estrés hasta cierta tolerancia, influenciadas por factores como la duración de la espera y sus circunstancias personales. La cercanía a la clínica y la flexibilidad en los horarios juegan un papel clave, ya que permiten a algunos pacientes gestionar mejor su tiempo, incluso regresando a casa temporalmente si es viable. Sin embargo, la falta de organización en la fila suele ser una fuente significativa de frustración, especialmente cuando se percibe que otros pacientes ignoran el orden establecido, aumentando la sensación de injusticia y descontento.

Información Necesaria: Este patrón emergente destaca la demanda de transparencia y control durante la espera. Los pacientes valoran conocer el tiempo estimado de espera para planificar mejor su tiempo y reducir la incertidumbre. También muestran interés por saber cuántas personas están antes que ellos, lo que facilita la organización y reduce la frustración. Además, prefieren aprovechar el tiempo de espera realizando otras actividades, destacando la necesidad de un sistema claro y flexible para gestionar turnos.

Uso de Tecnología: El uso de tecnología en el consultorio evidencia patrones emergentes que respaldan la adopción de soluciones digitales. Primero, los pacientes demuestran una alta familiaridad con herramientas tecnológicas móviles, como WhatsApp y redes sociales, lo que refleja su disposición para interactuar con plataformas

digitales. Además, se percibe una aceptación positiva hacia el uso de tecnología para gestionar turnos y tiempos de espera, considerándola eficaz para mejorar la organización y el acceso a la información. Por último, los usuarios prefieren sistemas sencillos y adaptables, que funcionen tanto en dispositivos móviles como en pantallas físicas del consultorio, destacando la necesidad de interfaces intuitivas y accesibles.

Confianza en el Sistema: Los patrones emergentes sobre la confianza en el sistema reflejan las expectativas y preocupaciones de los pacientes respecto a su funcionamiento. Existe una inquietud generalizada por posibles fallos técnicos que pudieran generar confusiones o hacer perder turnos, lo que resalta la importancia de un diseño robusto. Además, los usuarios valoran sistemas claros y fáciles de entender, que minimicen complicaciones y faciliten su uso diario. Finalmente, se espera que el sistema opere sin errores, garantizando un proceso fluido que refuerce la confianza del paciente en la tecnología implementada.

Soluciones Prácticas

El patrón emergente sobre soluciones prácticas resalta la importancia de un sistema adaptable y accesible. Los pacientes prefieren sistemas que funcionen en diversos dispositivos, desde móviles básicos hasta pantallas en el consultorio, asegurando su utilidad en diferentes contextos. Además, valoran interfaces simples e intuitivas que minimicen confusiones y faciliten su uso. Es fundamental garantizar que el sistema sea inclusivo y funcional para todos, independientemente de su habilidad tecnológica, evitando exclusiones.

Los anteriores patrones que han emergido de las respuestas de los pacientes reflejan una alta demanda de accesibilidad, flexibilidad y eficiencia en los procesos de acceso a citas médicas, gestión de la espera y uso de tecnologías dentro de la clínica. Los pacientes valoran especialmente la información anticipada, la simplicidad en los sistemas y la fiabilidad de las plataformas. Además, la adaptabilidad del sistema a diferentes dispositivos y la organización del tiempo personal son factores claves en la mejora de su experiencia.

2. Perspectiva Teórica

El apartado de Perspectiva Teórica se fundamenta en un conjunto de teorías y principios que orientan el diseño del sistema web propuesta. Estas bases conceptuales permiten abordar las problemáticas identificadas en la gestión de turnos médicos y ofrecen un marco sólido para optimizar la experiencia del usuario. Desde la Teoría de la Gestión de Colas hasta enfoques centrados en usabilidad y sistemas, estas perspectivas buscan garantizar que el sistema responda a las necesidades reales de los pacientes y el personal médico. A continuación, se detallan las principales teorías y su relación con el proyecto.

2.1. Estado De Arte

El desarrollo de sistemas web para la gestión de turnos en servicios de salud ha sido ampliamente estudiado debido a su capacidad de mejorar la eficiencia, reducir tiempos de espera y aumentar la satisfacción del paciente. Diversas investigaciones y estudios respaldan la implementación de este tipo de soluciones tecnológicas, resaltando sus beneficios tanto para los usuarios como para las instituciones médicas.

El artículo *Gestión de Citas Médicas: Estrategias para Optimizar el Tiempo de los Pacientes* (Delfa Calleja et al., 2024) explora diversas estrategias innovadoras para mejorar la eficiencia en la atención médica, destacando la implementación de sistemas de citas en línea, la telemedicina y la segmentación de consultas. Los autores enfatizan que la digitalización de los procesos de gestión de turnos puede transformar la experiencia del paciente al proporcionar información clara sobre su posición en la fila y reducir la incertidumbre asociada a los tiempos de espera.

Este enfoque no solo optimiza el flujo de pacientes, sino que también contribuye a una percepción más positiva del servicio médico, lo que resulta crucial para aumentar la satisfacción general. El objetivo principal del estudio fue analizar cómo las tecnologías digitales pueden ser utilizadas para mejorar la planificación y distribución del tiempo de los pacientes en entornos médicos. Para lograrlo, los autores emplearon una metodología mixta que combinó análisis cuantitativos de datos relacionados con tiempos de espera y

encuestas cualitativas para evaluar la percepción de los usuarios sobre la eficacia de estas estrategias.

Los resultados demostraron que la implementación de sistemas de citas en línea y herramientas de telemedicina redujo significativamente los tiempos de espera y mejoró la organización general del flujo de pacientes. Además, se observó un aumento en la satisfacción del usuario debido a la mayor transparencia y control sobre su tiempo (Delfa Calleja et al., 2024)

Sin embargo, el estudio identificó importantes vacíos en la literatura existente. Por un lado, pocos trabajos han explorado cómo estas estrategias pueden adaptarse a contextos locales con recursos tecnológicos limitados, lo que plantea desafíos para su implementación en áreas menos desarrolladas. Por otro lado, existe una falta de análisis profundo sobre el impacto emocional y psicológico que los tiempos de espera tienen en la percepción del servicio médico, un aspecto clave para comprender la experiencia completa del paciente (Delfa Calleja et al., 2024)

La relación con el presente proyecto radica en la convergencia de objetivos entre ambos estudios. Mientras que (Delfa Calleja et al., 2024) destacan la importancia de sistemas digitales para optimizar los tiempos de espera, esta investigación busca diseñar un sistema web que también priorice la experiencia emocional del paciente.

Al incorporar funcionalidades que permitan a los usuarios planificar mejor su tiempo, el sistema propuesto busca abordar tanto las limitaciones técnicas como las necesidades emocionales de los pacientes, ofreciendo una solución integral que responda a las demandas específicas del contexto local. Este enfoque complementa y amplía las conclusiones del estudio previo, integrando elementos innovadores que potencian su impacto en la atención médica (Delfa Calleja et al., 2024)

Optimización de Procesos Médicos mediante Sistemas Web

(Peña Cordova, 2024) *desarrollo de un sistema web utilizando Node.js para optimizar la gestión de citas médicas en la Clínica Santa Rosa*, ubicada en Piura, Perú. El objetivo principal del estudio fue reducir los tiempos asociados al registro de citas y las consultas médicas, mejorando así la eficiencia operativa del centro.

Para lograrlo, los autores emplearon una metodología cuantitativa con un diseño preexperimental, utilizando entrevistas y observación participante como herramientas principales de recolección de datos. Los resultados evidenciaron una reducción significativa del 51.23% en el tiempo promedio de registro de citas, que pasó de 20.54 minutos a 10.12 minutos. Además, el tiempo promedio de consulta disminuyó un 38.83%, lo que refleja una mejora notable en la organización y fluidez de los procesos administrativos y médicos.

A pesar de sus contribuciones, el estudio identificó vacíos importantes que aún deben abordarse. Por un lado, se reconoce la limitada exploración sobre cómo estos sistemas pueden integrarse con otras herramientas tecnológicas hospitalarias, lo que restringe su aplicabilidad en entornos más amplios o complejos. Por otro lado, existe un escaso análisis del impacto en la experiencia del paciente más allá de los tiempos medidos, dejando de lado aspectos emocionales y subjetivos relacionados con la atención médica (Peña Cordova, 2024)

El vínculo con el presente trabajo radica en compartir el propósito de mejorar la administración de citas médicas mediante soluciones tecnológicas. No obstante, este proyecto introduce un enfoque más integral al incluir funcionalidades innovadoras, como la visualización del estado de los turnos el día de la cita. Al abordar las limitaciones señaladas por (Peña Cordova, 2024), el sistema planteado busca ofrecer una herramienta versátil y eficiente, capaz de adaptarse a diversas realidades médicas, priorizando tanto la operatividad del consultorio como la comodidad y satisfacción de los pacientes.

Los estudios revisados demuestran que la implementación de sistemas web para la gestión de turnos médicos puede tener un impacto positivo en la eficiencia operativa y

la satisfacción del paciente. Sin embargo, también identifican desafíos relacionados con la usabilidad, la interoperabilidad y la adaptación a contextos específicos. El presente proyecto busca abordar estos desafíos mediante el diseño de un sistema web que no solo optimice el flujo de pacientes en el Consultorio Jesucristo es la Roca, sino que también ofrezca una experiencia intuitiva y accesible para todos los usuarios.

2.2. Perspectiva Teórica Asumida

El desarrollo del sistema web para la gestión de turnos en el Consultorio Jesucristo es la Roca se fundamenta en varias perspectivas teóricas relacionadas con la tecnología, la gestión y la experiencia del usuario. A continuación, se presentan las bases conceptuales que orientan este proyecto:

Teoría de la Gestión de Colas

La Teoría de la Gestión de Colas, un enfoque matemático ampliamente utilizado para modelar y optimizar procesos donde existen tiempos de espera, fue propuesta por primera vez por el matemático danés Agner Krarup Erlang en el año 1909. (Erlang, 1917) desarrolló inicialmente esta teoría para analizar y reducir la congestión en sistemas de comunicación, específicamente en el contexto del tráfico telefónico ha demostrado ser particularmente útil en sistemas de atención médica a como fue utilizado ´por (Velázquez & Vinueza, 2017). Esta teoría no solo permite analizar la asignación de recursos, sino también minimizar los tiempos muertos y maximizar la eficiencia del servicio.

En el contexto del Consultorio Jesucristo es la Roca, la implementación de herramientas digitales basadas en esta teoría puede transformar la forma en que se gestionan los turnos, asignándolos de manera justa y dinámica. Al reducir la incertidumbre sobre los tiempos de espera, se mejora significativamente la percepción del usuario sobre la organización del servicio, lo que a su vez contribuye a una experiencia más satisfactoria.

El sistema propuesto integra principios clave de la Teoría de la Gestión de Colas al proporcionar a los pacientes información sobre su posición en la fila. Esto no solo elimina la incertidumbre asociada a cuántas personas están antes en la fila, sino que también facilita una distribución más equitativa de los tiempos de atención como fue mencionado por (Varkevisser, 2021).

Al mejorar la transparencia y claridad en el proceso, el sistema no solo optimiza la experiencia del paciente, sino que también potencia la eficiencia operativa del personal médico. Este enfoque permite que el consultorio funcione de manera más organizada, reduciendo las congestiones en las salas de espera y mejorando la fluidez del flujo de trabajo. Así, la aplicación de esta teoría sienta las bases para un sistema que no solo responde a las necesidades actuales, sino que también se adapta a futuras demandas de eficiencia y calidad en la atención médica.

Teoría de la Usabilidad

La Teoría de la Usabilidad, planteada por expertos como (Nielsen, 1994), establece principios clave para el diseño de sistemas tecnológicos fáciles de usar, accesibles y eficientes. La usabilidad se centra en garantizar que los usuarios puedan interactuar con el sistema sin necesidad de conocimientos técnicos avanzados, priorizando la simplicidad, la claridad y la accesibilidad.

La relevancia de esta teoría en cuanto al diseño del sistema web radica en que este se enfoca en ser intuitivo y amigable, con una interfaz simple que permita a los pacientes acceder fácilmente a la información sobre su turno desde cualquier dispositivo con conexión a internet. Además, se prioriza la accesibilidad para garantizar que todos los usuarios, incluidos aquellos con limitaciones tecnológicas o digitales, puedan utilizar el sistema sin dificultades.

Teoría de Sistemas

La Teoría de Sistemas propuesta por el biólogo alemán Ludwig von Bertalanffy. Según las fuentes, sus primeras contribuciones a esta teoría se remontan a 1928, cuando la presentó como una herramienta interdisciplinaria para analizar sistemas complejos.

Posteriormente, entre 1950 y 1968, profundizó en su desarrollo, integrando perspectivas de la biología, la cibernética y otras disciplinas

(Bertalanffy, 1968) establece que los componentes individuales de un sistema deben interactuar entre sí de manera armoniosa para lograr un objetivo común como reafirma (Rubiano et al., 2019). En este caso del sistema web se diseñará para integrar módulos clave como la creación de citas y la vista de turnos que interactúa con los pacientes.

En cuanto a la teoría de sistemas, el sistema debe ser modular y escalable, lo que permitirá agregar funcionalidades en el futuro, como, notificaciones automáticas o análisis de datos. Esta modularidad asegura que el sistema pueda adaptarse a las necesidades cambiantes del consultorio y evolucionar conforme crezcan las demandas del entorno a como menciona (Arguello López et al., 2020) en su investigación.

Enfoque Centrado en el Usuario (User-Centered Design)

“El diseño debe priorizar la experiencia del usuario” (Morgan, 1988)

el enfoque Centrado en el Usuario (UCD) considera al usuario como el eje central del diseño, priorizando sus necesidades, preferencias y expectativas durante el desarrollo del sistema a como se realizó en la investigación de (Córdova Córdova & Vega Pedraza, 2020). Este enfoque implica involucrar a los usuarios finales desde las etapas iniciales del proyecto, recopilando información cualitativa a través de entrevistas, encuestas y observaciones para comprender sus desafíos y expectativas.

El enfoque centrado en el usuario es de gran importancia para nuestro sistema ya que será desarrollado con base en entrevistas realizadas a pacientes y personal del consultorio, asegurando que responda a las necesidades reales de quienes interactúan con él. Por ejemplo, las funcionalidades del sistema, como la visualización del turno y la interfaz, han sido diseñadas específicamente para abordar las problemáticas identificadas durante la fase de recolección de datos.

Teoría de la Transformación Digital en Salud

La transformación digital en salud es un enfoque emergente que busca integrar tecnologías innovadoras en los procesos médicos para mejorar la calidad de la atención, optimizar los recursos disponibles y potenciar la experiencia del paciente como realiza (Turkosqui Torres, 2022) en su proyecto de investigación. Este enfoque subraya la importancia de adoptar soluciones tecnológicas que sean sostenibles, escalables y adaptables a diferentes contextos.

El sistema propuesto se alinea con los principios de la transformación digital al introducir una solución tecnológica que mejora la gestión de turnos y citas médicas en el consultorio. Además, el proyecto busca posicionar al consultorio como un referente en el uso de tecnología para optimizar la atención médica en la región, contribuyendo a un cambio cultural hacia la adopción de herramientas digitales (Hualpá Huaman, 2022)

Teoría de la Experiencia del Usuario (UX)

La teoría de la experiencia del usuario (UX) se enfoca en comprender cómo los usuarios perciben y valoran su interacción con un sistema. Un buen diseño de UX no solo garantiza la funcionalidad del sistema, sino que también mejora la satisfacción del usuario al proporcionar una experiencia fluida, agradable y libre de frustraciones (Talavera Pérez et al., 2022)

El proyecto está diseñado para ofrecer una experiencia positiva a los usuarios, eliminando las barreras asociadas a los métodos tradicionales de gestión de turnos. Por ejemplo, la capacidad de consultar el turno desde cualquier dispositivo reduce la ansiedad y la incertidumbre, mejorando significativamente la percepción del paciente sobre la calidad del servicio a como menciona (Villegas García et al., 2018).

Teoría de la Organización del Tiempo

La teoría de la organización del tiempo aborda cómo los individuos perciben y gestionan su tiempo en diferentes contextos como se menciona en la investigación de (Delfa Calleja et al., 2024) En el ámbito médico, la organización del tiempo es crucial para reducir los tiempos de espera y optimizar la eficiencia operativa. Esta teoría sugiere que la implementación de herramientas digitales puede ayudar a los pacientes a planificar



mejor su tiempo mientras esperan ser atendidos como propuso (Taylor, 1911) optimizar el tiempo y la eficiencia a través de estudios de tiempos y movimientos.

Esta teoría es relevante debido a que nuestro sistema permite a los pacientes conocer su turno, les brinda la flexibilidad de realizar otras actividades mientras esperan ser atendidos. Esto no solo reduce la percepción negativa del tiempo de espera, sino que también mejora la comodidad y la satisfacción del paciente como fue mencionado por el (Departamento de Estudios y Desarrollo, C. Copetta, 2010).

3. Metodología.

3.1. Enfoque Cualitativo Asumido y su justificación

Para este proyecto se adoptó un enfoque cualitativo, debido a que la investigación se centró en un caso de estudio específico: el sistema de turnos en el Consultorio Jesucristo es La Roca. Según (Sampieri et al., 2018), el enfoque cualitativo es adecuado cuando el objetivo es explorar fenómenos sociales desde la perspectiva de los participantes, lo cual resulta esencial para comprender las dinámicas del sistema de turnos y las experiencias tanto de los pacientes como del personal involucrado.

Este enfoque permitió analizar, de manera profunda, los procesos y las interacciones que conformaron el contexto de estudio, trascendiendo los datos numéricos y enfatizando aspectos humanos, sociales y organizativos. Además, esta investigación fue clasificada como aplicada, ya que buscó generar soluciones prácticas a problemas específicos dentro del consultorio.

Comprensión Integral del Contexto:

El enfoque cualitativo facilitó una comprensión holística de las problemáticas asociadas al sistema de turnos. Se consideraron aspectos clave, como las percepciones de los pacientes sobre los tiempos de espera, la comodidad durante su estancia en el consultorio y las dificultades enfrentadas por el personal administrativo.

Al abordar estos elementos, se logró identificar no solo los desafíos técnicos, sino también las implicaciones emocionales y sociales que afectaban la experiencia de los usuarios y la eficiencia operativa del consultorio. (Sampieri et al., 2018) destaca que el enfoque cualitativo es especialmente útil para capturar la complejidad de los contextos reales, lo que permitió obtener información rica y detallada para fundamentar el diseño del sistema propuesto.

Interacción Directa con los Participantes:

Mediante entrevistas a un grupo focal, pudimos recopilar información valiosa sobre las experiencias individuales y colectivas, identificando necesidades y expectativas específicas que ayudaron al diseño del sistema.

Flexibilidad en la Recolección de Datos:

El enfoque cualitativo adoptado facilitó una exploración de las necesidades y desafíos asociados al sistema de turnos en el consultorio. Las entrevistas y observaciones a los grupos focales realizadas proporcionaron una base sólida para el diseño del sistema web que no solo optimizara los tiempos de espera, sino que también mejorara la experiencia del paciente y la eficiencia operativa del personal.

Relevancia para el Diseño del Sistema:

Dado que el objetivo principal del proyecto es implementar un sistema web que responda a las necesidades reales del consultorio, el enfoque cualitativo permitió identificar problemas que no son evidentes a través de métodos cuantitativos, como la percepción de desorganización o la insatisfacción con los procesos actuales.

Contexto Local y Particularidades:

El consultorio tiene características específicas relacionadas con su ubicación en La Concepción, Masaya, y la población a la que atiende. Este enfoque facilita la adaptación del proyecto a estas particularidades, respetando las dinámicas sociales y culturales propias del lugar.

3.2. Muestra Teórica Y Sujetos De Estudio

La muestra teórica de este proyecto se diseñó para proporcionar una comprensión profunda del sistema de turnos en el Consultorio Jesucristo es la Roca, ubicado en La Concepción, Masaya. Se seleccionaron sujetos y datos considerando su relevancia y capacidad para aportar información clave sobre las problemáticas y soluciones relacionadas con el sistema actual de gestión de turnos. Este enfoque facilitó la incorporación de diferentes puntos de vista y vivencias, esenciales para diseñar un

sistema eficiente y funcional que atienda las necesidades específicas del consultorio (Sampieri et al., 2018).

Sujetos de Estudio

Los grupos focales estuvieron conformados por pacientes mayores de 18 años que regularmente utilizan los servicios médicos del consultorio. Para garantizar la calidad de los datos recopilados, se establecieron criterios de inclusión específicos: los participantes debían haber utilizado los servicios del consultorio durante la semana previa a la selección y estar dispuestos a participar en las actividades propuestas, como entrevistas grupales.

Por otro lado, se excluyeron personas que no contaran con disponibilidad para participar en las sesiones del grupo focal. Esta selección intencional buscó capturar una diversidad de experiencias, abarcando rangos de edad, género y frecuencia de visitas al consultorio.

Tamaño Aproximado del grupo de estudio

El tamaño del grupo focal número uno fue de seis participantes, el segundo grupo focal contó con la participación de siete participantes, seleccionados de manera conveniente para facilitar la interacción y el análisis de datos cualitativos.

Justificación de la Selección

Esta muestra teórica aseguró una representación adecuada de los diferentes actores involucrados en el sistema, Los pacientes aportaron información valiosa sobre sus percepciones del tiempo de espera, la comodidad durante su estancia en el consultorio, la claridad del proceso actual de asignación de turnos y sus expectativas frente a un sistema mejorado.

3.3. Métodos y Técnicas de Recolección de Datos de Recolección de Datos

Para la recolección de datos en este proyecto, se emplearon métodos cualitativos que permitieron profundizar en el contexto y las necesidades de los usuarios del sistema

de turnos del Consultorio Jesucristo es la Roca. Entre las técnicas utilizadas destacó la realización de entrevistas a grupos focales compuesto por pacientes regulares y personal administrativo del consultorio.

Estas entrevistas se diseñaron para explorar sus experiencias, percepciones y sugerencias relacionadas con el sistema actual de gestión de turnos, identificando tanto las limitaciones existentes como las oportunidades de mejora. Este enfoque fue seleccionado debido a su capacidad para capturar información detallada y subjetiva, permitiendo a los participantes expresar sus opiniones de manera abierta y flexible.

Técnicas de Recolección de Datos

Una herramienta clave para estructurar las entrevistas fue una guía de preguntas, la cual incluyó temas específicos relacionados con el sistema de turnos. Las preguntas estaban orientadas a comprender cómo los usuarios interactúan actualmente con el proceso de citas médicas, sus emociones durante la espera y sus expectativas sobre un sistema mejorado. Por ejemplo, se indagó sobre los pasos que siguen para solicitar una cita médica, cómo perciben su experiencia al esperar su turno y si valoraran la posibilidad de estar en otro lugar mientras aguarda su cita.

Además, se exploró si les resultase útil conocer cuántas personas están antes que ellos en la fila, así como las razones detrás de sus preferencias. Esta técnica facilitó la obtención de datos relevantes que sirvieron como base para identificar las principales problemáticas y proponer soluciones adaptadas a las necesidades reales del consultorio.

3.4. Criterios de Calidad Aplicados: Credibilidad, Confiabilidad y Triangulación.

Credibilidad

Revisión por expertos. Las guías de entrevistas semiestructuradas y los formatos de observación fueron evaluados por asesores académicos con experiencia en

investigaciones metodológicas para garantizar que las preguntas fueran relevantes y alineadas con los objetivos del estudio. **(ver anexo 9, P.76: revisión por expertos.)**

Validez de constructo. Se verificó que las preguntas estuvieran diseñadas para capturar conceptos clave relacionados con la experiencia de los pacientes. Estas abordaron aspectos como la percepción del tiempo de espera, un elemento central en la satisfacción del usuario. También se incluyó la claridad del sistema actual, evaluando si los pacientes comprendían cómo funcionaba el proceso de turnos y citas. Además, se exploraron las expectativas sobre el sistema propuesto, considerando sus necesidades y deseos respecto a una solución tecnológica.

Por otro lado, se aseguró que las preguntas permitieran obtener información detallada sobre las emociones y frustraciones asociadas a la espera. Esto ayudó a identificar áreas de mejora que pudieran ser integradas en el diseño del sistema. La intención fue garantizar que los datos recopilados reflejaran tanto las limitaciones actuales como las oportunidades para optimizar la experiencia del paciente.

Finalmente, se priorizó que las preguntas fueran lo suficientemente abiertas para permitir respuestas ricas y variadas. Esto facilitó la recolección de ideas innovadoras que podrían enriquecer el desarrollo del sistema web. El enfoque buscó equilibrar la simplicidad con la profundidad necesaria para abordar las problemáticas identificadas. **(Ver anexo 7,P.70: entrevista a grupo focal)**

Confiabilidad

Consistencia en la aplicación. Se estandarizaron las instrucciones para facilitar la comprensión de los participantes durante las entrevistas y el grupo focal. Por ejemplo, se explicó claramente el propósito del estudio y cómo debían responder a las preguntas. Esto aseguró que todos los participantes recibieran la misma información y redujo posibles confusiones.

Los investigadores fueron capacitados por los docentes metodológicos para minimizar sesgos personales. Además, se enfatizó en formular preguntas neutrales que

no indujeran respuestas específicas, garantizando así la objetividad del proceso de recolección de datos.

Consistencia en la codificación. Se diseñaron categorías claras antes de iniciar la recolección de datos para garantizar un análisis sistemático de la información cualitativa. Estas categorías incluyen aspectos clave como "percepción del tiempo de espera", "comodidad del paciente" y "sugerencias para mejorar el sistema". Las categorías se estructuraron a partir de los objetivos de investigación y se refinaron con base en los patrones emergentes identificados durante el proceso.

El uso de subcategorías, como "necesidad de conocer el número de personas en la fila" o "preferencia por sistemas accesibles", permitió capturar las experiencias y expectativas de los participantes de manera detallada. Este enfoque aseguró que los datos recopilados fueran organizados de forma coherente, facilitando la identificación de tendencias y la validación de los hallazgos.

Validación por los participantes: (posterior a las entrevistas) Durante las entrevistas, se verificó la comprensión de las respuestas pidiendo confirmación o aclaraciones sobre los puntos clave mencionados por los participantes. Por ejemplo, en una de las sesiones, un paciente expresó: "Me gustaría que me avisara para saber cuándo estoy cerca de mi turno," y se le preguntó: "Entiendo que valoraría recibir algún tipo de alerta antes de su cita. ¿Es eso correcto?". Este proceso permitió asegurar que las interpretaciones realizadas coincidieran con las perspectivas reales de los pacientes y el personal.

Además, esta validación ayudó a identificar posibles malentendidos o ambigüedades en las respuestas, garantizando que los datos recopilados fueran precisos y confiables. Los participantes también tuvieron la oportunidad de ajustar o profundizar sus comentarios, lo que enriqueció el análisis y fortaleció la calidad de los hallazgos obtenidos. Este enfoque aseguró que las conclusiones reflejaran adecuadamente las necesidades y expectativas de los usuarios del sistema propuesto.

Uniformidad en la Aplicación

Uso sistemático de las guías. Se seguirán las mismas preguntas base en todas las entrevistas y sesiones del grupo focal, pero se permitirá flexibilidad para profundizar en temas emergentes según las respuestas de los participantes.

Registros detallados. Se mantendrán notas exhaustivas y transcripciones de las entrevistas para asegurar la integridad de los datos. Además, se grabarán las sesiones (solo si se obtiene el consentimiento previo) para evitar perder detalles importantes.

(Revisión y Verificación)

Codificación inter-jueces. Para garantizar la confiabilidad del análisis, se implementaron dos estrategias clave. Primero, el segundo investigador codificó una parte de los datos para verificar la consistencia en la categorización y asegurar que las interpretaciones no estuvieran influenciadas por sesgos individuales. Además, se involucró a asesores académicos externos para realizar auditorías de los procedimientos de análisis, asegurando que los hallazgos fueran sólidos, coherentes y estuvieran respaldados por los datos recopilados durante la investigación.

Triangulación:

Para la triangulación, se compararon los datos obtenidos de diversas fuentes, como las entrevistas a grupos focales, la retroalimentación del personal médico y los resultados de investigaciones previas sobre temas similares. Este proceso permitió validar la coherencia de los hallazgos y garantizar que los datos recopilados fueran consistentes y confiables.

Los resultados preliminares se presentaron a los participantes para confirmar que las interpretaciones reflejaban adecuadamente sus perspectivas. Se les pidió revisar las conclusiones sobre sus experiencias y validar su precisión, lo que fortaleció la credibilidad de los datos analizados.

Finalmente, se elaboró una matriz de comparación donde se contrastaron las opiniones de los entrevistados con los patrones emergentes, categorías y subcategorías identificadas. Este ejercicio destacó los principales aportes de las entrevistas y permitió estructurar los hallazgos de manera clara y organizada, alineándolos con los objetivos del estudio.

3.5. Métodos y Técnicas para el Procesamiento de Datos y Análisis de Información

El procesamiento y análisis de los datos se realizó de manera sistemática y organizada, asegurando que las respuestas de los participantes fueran interpretadas de forma clara y coherente. Este enfoque permitió estructurar la información para representar visualmente los hallazgos, facilitando su comprensión y aplicación práctica. Los resultados obtenidos se utilizaron para fundamentar propuestas de mejora en el sistema de turnos, alineándose con los objetivos planteados y las necesidades detectadas durante la investigación.

El análisis se centró exclusivamente en los datos cualitativos recolectados a través de entrevistas a grupos focales en el consultorio y retroalimentación de la administración del consultorio. El primer paso consistió en notas exhaustivas durante las sesiones de las entrevistas, garantizando una fidelidad completa a las respuestas de los participantes. Estas notas se realizaron cuidadosamente para identificar ideas, percepciones y opiniones clave relacionadas con el sistema actual de gestión de turnos debido a que no se obtuvo permiso para grabar.

Los datos fueron organizados en categorías temáticas que reflejaron las experiencias y necesidades de los usuarios. Algunas de estas categorías incluyeron la percepción sobre los tiempos de espera, la comodidad durante el proceso y las expectativas frente al sistema propuesto. Este proceso permitió identificar patrones emergentes y tendencias recurrentes en las respuestas, lo que enriqueció la comprensión del problema y facilitó la generación de conclusiones más precisas.

Además, se analizaron las divergencias en las respuestas para explorar perspectivas alternativas y garantizar una visión integral del contexto investigado. Las categorías se refinaron iterativamente a medida que surgieron nuevos datos, asegurando que todas las voces de los participantes fueran consideradas. Este enfoque permitió capturar tanto las similitudes como las diferencias en las experiencias de los pacientes y el personal administrativo.

Finalmente, se emplearon herramientas de análisis cualitativo para cruzar las categorías y subcategorías identificadas, destacando las principales tendencias y relaciones entre los datos. Este proceso culminó en la creación de una matriz de triangulación, donde se compararon las opiniones de los participantes con los patrones emergentes y las categorías definidas. Esta metodología aseguró que los hallazgos estuvieran sólidamente fundamentados en los datos recopilados y alineados con los objetivos del estudio.

4. Discusión De Resultados O Hallazgos

En este capítulo se presenta el análisis e interpretación de los resultados obtenidos a lo largo de la investigación. La pregunta central que guía este estudio es: ***¿Cómo puede diseñarse un sistema web que gestione el orden de turnos de pacientes en citas médicas y gestione las citas para mejorar la experiencia de los pacientes en el Consultorio Jesucristo es la Roca de La Concepción, Masaya?*** A lo largo de esta discusión, se analizarán los hallazgos obtenidos para cada uno de los objetivos específicos propuestos, vinculándolos con la pregunta central y contextualizando los resultados en relación con las necesidades y características del Consultorio Jesucristo es la Roca de La Concepción, Masaya.

4.1. Objetivo 1

Examinar las percepciones de los pacientes permitiendo la optimización asociada al tiempo de espera.

Se llevaron a cabo entrevistas a grupos focales conformados por los pacientes para evaluar sus percepciones sobre el tiempo de espera en las consultas médicas. Los resultados indicaron que la mayoría de los pacientes perciben que el tiempo de espera es largo y poco predecible, lo que genera frustración y ansiedad.

Sin embargo, se destacó que los pacientes valoran la mejora de la comunicación sobre el estado de su cita y la posibilidad de recibir actualizaciones en tiempo real. Esta información fue crucial para optimizar el proceso de espera, enfocándose en la mejora de la gestión de turnos y en la implementación de un sistema que permita conocer en todo momento el tiempo estimado de espera.

Todo esto se puede ver reflejado en la matriz de triangulación mostrada a continuación:

Tabla 3 Matriz de triangulación

Pregunta	Frase	Categoría	Patrón Emergente	Análisis
¿Qué pasos siguen para pedir una cita médica?	"Normalmente intento escribir por WhatsApp, pero si no contestan, voy directamente a la clínica." (GF1, Paciente 3)	Acceso a Citas Médicas	Variabilidad en los métodos para pedir cita (WhatsApp, teléfono, en persona).	Preferencia por canales digitales o directos.
¿Qué pasos siguen para pedir una cita médica?	"Yo voy en persona porque no siempre tengo saldo para llamadas o mensajes." (GF2, Paciente 5)		Algunas personas prefieren ir directamente a la clínica si no obtienen respuesta.	Pacientes que dependen de la disponibilidad y respuesta inmediata.
¿Cómo se sienten al esperar su turno en la clínica?	"Es incómodo, especialmente cuando veo que algunos pacientes llegan tarde, y se saltan el orden solo porque son más bandidos." (GF2, Paciente 4)	Esperas en la Clínica	Sentimiento variados sobre la espera: incomodidad, estrés, y tolerancia dependiendo del contexto.	Preocupación por la gestión del tiempo de espera.

¿Cómo se sienten al esperar su turno en la clínica?	"Como no me toca muy largo el viaje puedo ir a mi casa y volver si hay mucha gente." (GF2, Paciente 1)	La cercanía a la clínica y la flexibilidad en el horario de los pacientes ayudan a mitigar la espera.	Pacientes que buscan formas de optimizar su tiempo de espera.
¿Qué información les gustaría tener antes de llegar a la clínica?	"Me gustaría saber cuánto faltaría para que yo entre a mi chequeo." (GF2, Paciente 2)	Información Necesaria saber el tiempo estimado de espera y el número de personas antes en la fila.	Deseo de Necesidad de mayor visibilidad sobre el flujo de atención.
¿Les gustaría saber cuántas personas están antes de ustedes en la fila? ¿Por qué?	"Si sé que faltan 5 personas, puedo ir a hacer un mandado y regresar."(GF2, Paciente 3)	Buscan información para poder organizar su tiempo (hacer mandados, no esperar en vano).	Preferencia por información anticipada y control sobre el tiempo de espera.
¿Usan WhatsApp, mensajes de texto o aplicaciones en su celular?	"Sí, uso WhatsApp todos los días para chatear".	Uso de Tecnología	Uso de Alta penetración de tecnologías

	(GF1, Paciente 1)		común entre móviles los entre pacientes. pacientes.
¿Qué les “así como en los parecería ver en bancos, no estaría sus teléfonos y en mal”. (GF1, Paciente una pantalla en la 4) clínica los turnos de las demás personas y el suyo?			Aceptación Interés por positiva de la integrar tecnología tecnología para mostrar para mejorar turnos y la orden en la experiencia clínica. en la clínica.
¿Qué les " Que no funcione Confianza Preocupació Necesidad preocuparía de un bien y me pierda mi en el n por fallos de proyecto que turno." (GF1, Sistema en el confiabilidad muestre los turnos Paciente 5) sistema y facilidad automáticamente? (perder el en el uso del turno, sistema. errores tecnológicos).			
¿Qué necesitarían "Que sea simple y para confiar en que sirva." (GF2, que el sistema Paciente 4) funciona bien?			Necesidad Búsqueda de que el de sistema sea soluciones sencillo de que sean entender y simples y sin errores. eficientes.
¿Qué "Que sea fácil de usar Soluciones Necesidad Preferencia características y que funcione tanto Prácticas de que el por sistemas debería tener el en teléfonos viejos sistema sea accesibles sistema para que como en una pantalla fácil de usar en teléfonos móviles y en			

sea útil para en la clínica." (GF2,	en diversos pantallas en
todos? Paciente 3)	dispositivos. la clínica.
¿Qué "Que sea sencillo de	Deseo que Expectativa
características entender." (GF2	el sistema de
debería tener el Paciente 5)	sea claro y simplicidad
sistema para que	fácil de y
sea útil para	entender. funcionalida
todos?	d para todos
	los usuarios.

Aportes dados de las entrevistas a grupos focales:

Acceso a Citas Médicas: Los pacientes muestran una clara preferencia por métodos de contacto rápidos y accesibles, como WhatsApp, aunque también recurren a la opción presencial si no obtienen una respuesta inmediata, lo que refleja una necesidad de soluciones ágiles y accesibles, con flexibilidad para adaptarse a distintos contextos, como la falta de saldo para llamadas.

En este sentido, existe una oportunidad para mejorar la respuesta y la disponibilidad de los servicios de citas, considerando la implementación de plataformas digitales o híbridas que integren tanto contacto remoto como físico, facilitando así el acceso a la consulta de manera más eficiente y adaptable.

Esperas en la Clínica: Los pacientes experimentan una variedad de emociones durante la espera, que van desde incomodidad hasta estrés. Sin embargo, aquellos que tienen la posibilidad de regresar a su hogar o son más flexibles con sus tiempos parecen manejar mejor la espera. La frustración, por otro lado, aumenta cuando perciben que no se respeta el orden de atención.

En vista de esto, existe una clara necesidad de mejorar la gestión del tiempo de espera, lo cual podría lograrse mediante una mejor organización o proporcionando información anticipada sobre el flujo de atención. De esta manera, la mejora en la puntualidad y el orden podría contribuir significativamente a disminuir la frustración general.

Información Necesaria: Los pacientes desean contar con más información sobre el tiempo de espera y la cantidad de personas antes que ellos, ya que este dato les permitiría gestionar mejor su tiempo y evitar esperas innecesarias. En este contexto, la implementación de sistemas que proporcionen información en tiempo real sobre el orden de atención y el tiempo estimado de espera podría mejorar significativamente la experiencia del paciente, optimizando su tiempo y reduciendo el estrés asociado con la espera.

Uso de Tecnología: Hay una alta penetración de tecnologías móviles, como WhatsApp y redes sociales, entre los pacientes, y la mayoría de ellos acepta positivamente el uso de tecnología para gestionar turnos e información en la clínica. Por lo tanto, incorporar tecnologías móviles y pantallas digitales para mostrar turnos y el estado de la fila podría ser una solución eficaz. Sin embargo, es crucial garantizar la simplicidad de la interfaz y la fiabilidad del sistema para evitar inconvenientes y asegurar una experiencia positiva para los pacientes.

Confianza en el Sistema: Los pacientes expresan una preocupación constante por la confiabilidad de un sistema automatizado de turnos, temiendo errores que puedan hacerlos perder su turno o causar confusión. En consecuencia, es fundamental que el sistema sea simple, intuitivo y completamente funcional, con márgenes mínimos de error. Esto generaría confianza entre los pacientes y les aseguraría una experiencia sin fricciones, mejorando la satisfacción general.

Soluciones Prácticas: Los pacientes prefieren soluciones simples que sean fáciles de usar, tanto en dispositivos móviles como en pantallas en la clínica, buscando claridad en el orden de los turnos para evitar confusión y frustración. Así, un sistema de gestión de turnos debe ser accesible y fácil de comprender para todos los usuarios, independientemente de su familiaridad con la tecnología. La simplicidad y la funcionalidad son claves para su aceptación generalizada, garantizando una experiencia satisfactoria y sin complicaciones para los pacientes.

De forma general, los pacientes buscan mejorar su experiencia en la clínica a través de una mayor transparencia, flexibilidad y uso de tecnología sencilla. La implementación de soluciones digitales que optimicen el acceso a citas, la gestión del tiempo de espera y la información de los turnos podría mejorar significativamente la experiencia del paciente. A su vez, la confiabilidad y la facilidad de uso son factores críticos para generar confianza y asegurar una adopción exitosa de cualquier sistema nuevo.

4.2. Objetivo 2:

Identificar los requerimientos necesarios para el desarrollo de un sistema de gestión de turnos de espera y citas médicas.

Para identificar los requerimientos necesarios para el desarrollo del sistema de gestión de turnos de espera y citas médicas en el Consultorio Jesucristo es la Roca, se realizó un análisis basado en las entrevistas con el personal administrativo y los pacientes. Este proceso permitió recopilar información valiosa sobre las necesidades, desafíos y expectativas relacionadas con el sistema actual y las posibles mejoras que podría ofrecer una solución tecnológica.

En primer lugar, se identificaron los problemas más comunes del sistema actual, como la falta de organización en la asignación de turnos y la incertidumbre que enfrentan los pacientes al no saber cuántas personas están antes que ellos en la fila. Los pacientes expresaron que esta situación genera frustración, especialmente cuando tienen que esperar largos períodos sin una estimación clara de cuándo serán atendidos. Además, algunos mencionaron que abandonan la sala de espera debido a la demora, lo que afecta negativamente su experiencia y atención médica.

Otro aspecto clave fue la necesidad de proporcionar información anticipada a los pacientes. Muchos manifestaron que les gustaría recibir notificaciones o recordatorios sobre sus citas, así como conocer su número de turno y el tiempo estimado de espera antes de llegar al consultorio. Esto les permitiría planificar mejor su tiempo y evitar largas esperas innecesarias. También se destacó la importancia de contar con una pantalla en el consultorio o acceso a través de sus teléfonos para ver el avance de los turnos, lo que aumentaría su tranquilidad y les permitiría realizar otras actividades mientras esperan.

Respecto al uso de tecnologías por los pacientes, se observó que la mayoría están familiarizados con herramientas básicas como WhatsApp y aplicaciones móviles, lo que sugiere que estarían dispuestos a adoptar un sistema digital siempre y cuando sea intuitivo y fácil de usar. Sin embargo, algunos adultos mayores expresaron preocupación

por su habilidad para manejar tecnología nueva, aunque mostraron disposición a aprender si el sistema es sencillo y cuenta con capacitación inicial.

Desde el punto de vista del personal administrativo, se identificaron preocupaciones relacionadas con la confiabilidad del sistema. La Dra. Betalia López, encargada del consultorio, **(ver anexo 6, P.67: entrevista con personal administrativo)** señaló que es fundamental garantizar que el sistema funcione correctamente y evite manipulaciones o saltos de turno. Además, destacó la necesidad de que el sistema sea accesible desde cualquier dispositivo, incluidos teléfonos y que la posibilidad de ajustar turnos manualmente para casos excepcionales.

Finalmente, se concluyó que el sistema debe ser flexible para adaptarse a situaciones específicas, como emergencias o cambios de última hora. Estas características no solo mejorarían la experiencia de los pacientes, sino que también optimizarían el flujo de trabajo del personal médico y administrativo, contribuyendo a una atención más eficiente y organizada en el consultorio.

Ver anexo 1, P.48 requerimientos de desarrollo.

4.3. Objetivo 3

Diseñar una interfaz web amigable facilitando a los pacientes consultar el estado de su cita de forma intuitiva al igual que los turnos en progreso.

Se desarrolló una interfaz web interactiva y fácil de usar, priorizando la simplicidad y accesibilidad para garantizar que pudiera ser utilizada por pacientes de todas las edades. Para evaluar la usabilidad y facilidad de la interfaz, se tomaron como referencia estudios previos que destacan la importancia de interfaces claras y funcionales en sistemas de atención médica. Estos estudios subrayaron que una disposición ordenada de los elementos visuales, junto con funcionalidades directas, mejora significativamente la experiencia del usuario.

Entre las características más valoradas por los pacientes, basadas en nuestros datos recolectados, se encuentra la actualización en tiempo real del estado de los turnos, lo cual reduce la incertidumbre y mejora la percepción de organización del sistema. Además, se implementó una funcionalidad de búsqueda rápida que permite a los usuarios acceder al estado de sus citas de manera eficiente, sin necesidad de navegar por múltiples páginas o realizar pasos complejos.

Estas decisiones de diseño se basaron en investigaciones que destacan la relevancia de la usabilidad en sistemas digitales para atención médica, como las realizadas por (Nielsen, 1994), quien establece principios clave para el diseño de sistemas tecnológicos fáciles de usar y accesibles. También se consideraron estudios como los de (Córdova Córdova & Vega Pedraza, 2020), quienes enfatizan la importancia de interfaces simples y claras para evitar confusiones y frustraciones entre los usuarios.

(Ver anexo 4, P.64: diseño de la arquitectura de la aplicación)

Respuesta a la Pregunta Central de Investigación

¿Cómo puede diseñarse un sistema web que gestione el orden de turnos de pacientes en citas médicas y gestione las citas para mejorar la experiencia de los pacientes en el Consultorio Jesucristo es la Roca de La Concepción, Masaya?

El diseño de la investigación para el proyecto web se basó en un enfoque cualitativo que priorizó las experiencias y necesidades de pacientes y personal administrativo del consultorio, identificadas mediante entrevistas a grupos focales. Este método permitió comprender a fondo las problemáticas actuales, como los tiempos de espera prolongados, la falta de transparencia en el proceso de turnos y la insatisfacción con la organización. A partir de estos hallazgos, se propuso un sistema que integra las siguientes características clave

Gestión de Turnos y Citas

El sistema asigna turnos automáticamente, mostrando horarios disponibles en tiempo real para evitar saturaciones. Los pacientes pueden agendar, modificar o cancelar citas a través de una **interfaz web sencilla** (desarrollada con HTML/CSS), mientras que el personal administra las agendas de los médicos y distribuye equitativamente las citas, optimizando la carga de trabajo. Para reducir filas físicas, el sistema incluye:

Visualización de la cola: Pantallas digitales en la clínica y acceso móvil para que los pacientes consulten su posición en la fila y el tiempo estimado de espera.

Transparencia y Accesibilidad Se priorizó la claridad del proceso para mejorar la experiencia del paciente:

Panel de control para pacientes: Permite verificar su historial de citas, estado actual del turno y recibir confirmaciones automáticas.

Información: Los usuarios saben cuántas personas hay antes que ellos y pueden esperar en otro lugar, reduciendo la frustración por la incertidumbre.

Optimización Operativa El sistema resuelve desafíos identificados en las entrevistas, como la desorganización percibida y los errores manuales:

Base de datos centralizada (MySQL): Almacena registros de pacientes, citas y horarios, eliminando confusiones en la asignación de turnos.

Automatización de procesos: Reduce la carga administrativa al minimizar tareas repetitivas (ej: recordatorios automáticos) y facilita la generación de reportes para mejorar la planificación.

. Tecnologías Utilizadas

PHP: Para la lógica del sistema (gestión de turnos, alertas y autenticación de usuarios).

HTML/CSS: Diseño responsivo y accesible, adaptable a dispositivos móviles.

MySQL: Base de datos segura y escalable para almacenar información crítica.

Resultados Esperados

Mejora en la experiencia del paciente: Menos estrés por tiempos de espera claros y flexibilidad para gestionar citas.

Eficiencia operativa: Reducción de errores, optimización de horarios y distribución equitativa de pacientes entre médicos.

Adaptación al contexto local: Solución práctica y de bajo costo, alineada con las necesidades específicas del consultorio en La Concepción, Masaya.

El sistema desarrollado cumple con los requerimientos establecidos, permitiendo la creación de citas, la visualización de turnos por parte de los pacientes y ofreciendo una interfaz simple y fácil de entender. Su diseño busca optimizar la organización del consultorio y mejorar la experiencia tanto de los pacientes como del personal administrativo

(ver anexo 2 P.51: interfaz del sistema)

5. Referencias

- Arguello López, A., Cano Ortiz, G., & Bello Espinoza, M. (2020, Diciembre). *Plan de gestión de proyecto de un sistema web para la gestión de expedientes clínicos y control de citas médico-quirúrgicas dentro del centro de fertilidad de Nicaragua, managua en el II semestre 2020, empleando lineamientos de gerencia según PMI*. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua:
<https://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/14865/>
- Bertalanffy, L. v. (1968). *General System Theory: Foundations, Development, Applications* . Nueva York: George Braziller.
- Carrillo Moreno, A., Espinosa, R. E., Orjuela, E. M., Gaitán, E. M., & Gómez, L. M. (2019). *Aplicación de la teoría de colas en la optimización del proceso de urgencias en un hospital de alta complejidad* . Pontificia Universidad Javeriana.
repository.javeriana.edu.co.
- Córdova Córdova, M. F., & Vega Pedraza, I. V. (5 de Agosto de 2020). *Desarrollo de sistema web y aplicación móvil para la gestión de información odontológica en el centro “Jema Dental”*. bibdigital.epn.edu.ec:
<https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/21093>
- Delfa Calleja, M., Vizuite Ramírez, M., Murillo Luño, N., Allam Benomar, S., Amau, R. A., & Vizuite, J. R. (19 de 09 de 2024). *Gestión de citas médicas: estrategias para optimizar el tiempo de los pacientes*. revistamedica.com:
<https://revistamedica.com/gestion-citas-medicas-optimizar-tiempo/>

- Departamento de Estudios y Desarrollo, C. Copetta. (2010). *La Administración de las Listas de Espera en Salud*. www.superdesalud.gob.cl:
https://www.superdesalud.gob.cl/documentacion/569/articles-7336_recurso_1.pdf
- Erlang, A. K. (1917). *Solution of some Problems in the Theory of Probabilities of Significance in Automatic Telephone Exchange*. Elektroteknikeren.
- Gibbs, G. (2018). *Analyzing Qualitative Data*. SAGE Publications.
- Huallpa Huaman, E. Y. (Abril de 2022). *PROPUESTA DE UN SISTEMA INFORMÁTICO PARA*. [core.ac.uk: https://core.ac.uk/download/pdf/544274586.pdf](https://core.ac.uk/download/pdf/544274586.pdf)
- Morán Fuentes, Y. M. (2013). *Usabilidad de los Sistemas de Información en Salud dentro de escenarios de atención crítica: un estudio de los sistemas de historia clínica en IPS de alta complejidad Colombiana*. [repositorio.unal.edu.co:
https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/49584/59801625.2013.pdf?sequence=1](https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/49584/59801625.2013.pdf?sequence=1)
- Morgan, N. A. (1988). *The Design of Everyday Things*. Basic Books.
- Nielsen, J. (1994). Usability Engineering . En J. Nielsen, *Usability Engineering* (págs. 23-67). Morgan Kaufmann [Imprint], San Diego : Elsevier Science & Technology Books.
- Ñaupari Vergara, M. P. (10 de Octubre de 2023). *Desarrollo de sistema de gestión de citas médicas para consultorio ODONTOARIAS : Desarrollo de una aplicación móvil*. [bibdigital.epn.edu.ec: https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/24973](https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/24973)
- Peña Cordova, K. C. (2024). *Desarrollo de un sistema web utilizando Node.js para la gestión de citas médicas en la clínica "Santa Rosa" - Sullana 2023*. repositorio.ucv.edu.pe.

Perez, R. P. (21 de Junio de 2020). *TEORIA DE COLAS Modelo M/M/s*. diposit.ub.edu:

<https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/178018/2/178018.pdf>

Rivadeneira Lema, L. E. (Marzo de 2024). *DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN WEB DE GESTIÓN DE CITAS MÉDICAS E HISTORIAS CLÍNICAS EN EL CENTRO ODONTOLÓGICO ODONTOESTETIC*.

repositorio.puce.edu.ec: <https://repositorio.puce.edu.ec/items/18b0c927-4e13-4e9a-a622-de04c4d8fa0f>

Rubiano, O. E., Matiz, E. R., Tovar, G. E., & Velandia Gómez, L. M. (22 de Noviembre de 2019). *Aplicación de la teoría de colas en la optimización del proceso de atención del área de procedimientos de enfermería de urgencias en un hospital de alta complejidad*. repository.javeriana.edu.co:

<https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/46084>

Saldaña, J. (2021). *The Coding Manual for Qualitative Researchers*. SAGE Publications.

Sampieri, R. H., Collado, C. F., Lucio, M. d., Valencia, S. M., & Torres, C. P. (2018).

Metodologia de la Investigacion: la ruta cuantitativas, cualitativas y mixta.

McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Talavera Pérez, H. M., Centeno Barreda, J., & González Hernández, M. L. (4 de

Febrero de 2022). *Desarrollo de un sistema web para el registro de pacientes y citas de la clínica dental "San Antonio" en el segundo semestre del año 2021*.

repositorio.unan.edu.ni.

Taylor, F. W. (1911). *The principles of scientific management*. Harper & Brothers.

- Turkosqui Torres, K. A. (2022). *Sistema web para la gestión de citas médicas en el Hospital II-1 Héroes del Cenepa EsSalud, Bagua 2022*. repositorio.ucv.edu.pe: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/99437>
- Varkevisser, H. (4 de Mayo de 2021). *Sistemas de gestión de colas en hospitales*. [www.qmatic.com: https://www.qmatic.com/es-es/blog/queue-management-systems-in-hospitals](https://www.qmatic.com/es-es/blog/queue-management-systems-in-hospitals)
- Velázquez, M. B., & Vinueza, V. V. (Marzo de 2017). *Aplicación de modelos de teorías de colas a la gestión asistencial en los centros de salud*. researchgate.net: https://www.researchgate.net/publication/320818121_Aplicacion_de_modelos_de_teorias_de_colas_a_la_gestion_asistencial_en_los_centros_de_salud
- Villegas García, M., Alcaraz Martínez, J., Pascual Saura, H., González Ortega, J. J., Ballesta Cabrero, A., Moreno Rodríguez, J. M., & Baeza Alcaraz, Á. (2018). MEJORA DE LA GESTIÓN DE LAS CONSULTAS EXTERNAS HOSPITALARIAS MEDIANTE LA CITA AUTOMÁTICA DIRECTA DE INTERCONSULTAS. *Revista Española Salud Pública.*, 92, 1-9. <https://doi.org/https://www.scielosp.org/pdf/resp/2018.v92/e201805012/es>

6. Anexos

Anexo 1: Elaboración de producto

La sección de Elaboración del Producto detalla el proceso de diseño, desarrollo del sistema web para la gestión de citas y optimización de turnos médicos en el Consultorio Jesucristo es la Roca. El sistema, desarrollado bajo una arquitectura modular y roles definidos (administrador, doctor y paciente), utiliza tecnologías como PHP, HTML5, CSS3 y MySQL en un entorno XAMPP, priorizando simplicidad, rendimiento y accesibilidad.

Se describe la estructura de carpetas, donde cada rol cuenta con interfaces y funcionalidades específicas (ej: gestión de turnos, historiales médicos y registro de pacientes), junto con recursos compartidos como estilos CSS y conexiones centralizadas a la base de datos. El enfoque Big Bang adoptado, motivado por limitaciones temporales, permitió priorizar funcionalidades críticas, aunque con trade-offs como la ausencia de actualizaciones en tiempo real.

Esta sección también incluye diagramas técnicos (casos de uso, secuencia y base de datos) para clarificar la interacción entre componentes, así como decisiones de diseño orientadas a minimizar tiempos de carga y garantizar usabilidad, incluso con redundancias controladas en el código. Los resultados reflejan un sistema funcional, alineado con las necesidades del consultorio y adaptable a futuras mejoras.

Análisis de Requerimientos

El análisis de requerimientos se realizó con el objetivo de identificar las necesidades específicas para el desarrollo del sistema web de gestión de turnos y citas médicas en el Consultorio Jesucristo es la Roca. Este proceso se basó en datos cualitativos obtenidos a través de entrevistas con pacientes, personal administrativo y la Dra. Betalia López, encargada del consultorio. A continuación, se detallan los principales hallazgos organizados en tres categorías:

Requisitos Funcionales, No Funcionales Y Técnicos.

Requisitos Funcionales

Los requisitos funcionales describen las capacidades específicas que el sistema debe ofrecer para satisfacer las necesidades de los usuarios. Estos incluyen:

Gestión de Citas :

- Permitir a los pacientes solicitar cancelar citas médicas a través de una interfaz web.
- Mostrar citas próximas para cada paciente.
- **Visualización de Turnos:**
 - Proporcionar información sobre el número de personas en la fila.
 - Puede Implementarse en una pantalla en el consultorio que muestre el avance de los turnos.
- **Acceso Multiplataforma :**
 - Garantizar que el sistema sea accesible desde dispositivos móviles, tabletas y computadoras de escritorio.

Requisitos No Funcionales

Los requisitos no funcionales definen las características generales del sistema que afectan su rendimiento, usabilidad y seguridad:

Usabilidad:

- Diseñar interfaces simples e intuitivas para facilitar su uso, especialmente para adultos mayores.
- Minimizar la cantidad de pasos necesarios para realizar acciones clave, como consultar el estado de una cita.

Seguridad:

- Proteger la privacidad de los datos de los pacientes mediante cifrado y cumplimiento de normativas locales sobre protección de datos.
- Implementar autenticación segura para acceso al sistema por parte del personal médico y administrativo.

Rendimiento:

- Garantizar tiempos de respuesta rápidos, incluso durante picos de uso (ej: inicio de jornada laboral).
- Optimizar la carga de recursos para reducir el consumo de ancho de banda en conexiones limitadas.

Escalabilidad:



- Diseñar el sistema para permitir futuras expansiones, como la integración de notificaciones push o la gestión de múltiples consultorios.

Requisitos Técnicos

Los requisitos técnicos especifican las herramientas y tecnologías necesarias para implementar el sistema:

Lenguajes y Frameworks :

- Desarrollo del backend utilizando PHP para manejo de lógica de negocio y consultas SQL.
- Uso de PHP, HTML5, CSS3 y JavaScript para el diseño de interfaces dinámicas.

Base de Datos :

- Implementar una base de datos MySQL para almacenar información de pacientes, citas y turnos.
- Estructurar tablas clave como pacientes, citas y turnos con relaciones bien definidas (ej: claves foráneas).

Entorno de Desarrollo:

- Utilizar XAMPP como entorno local para pruebas y desarrollo inicial.
- Configurar servidores Apache y MySQL para despliegue en producción.

Compatibilidad:

- Asegurar compatibilidad con navegadores modernos (Google Chrome, Firefox, Safari) y versiones antiguas comunes en dispositivos de los pacientes.

Anexo 2: Fotos del Sistema

Figura SEQ Figura * ARABIC 1 Login del Sistema

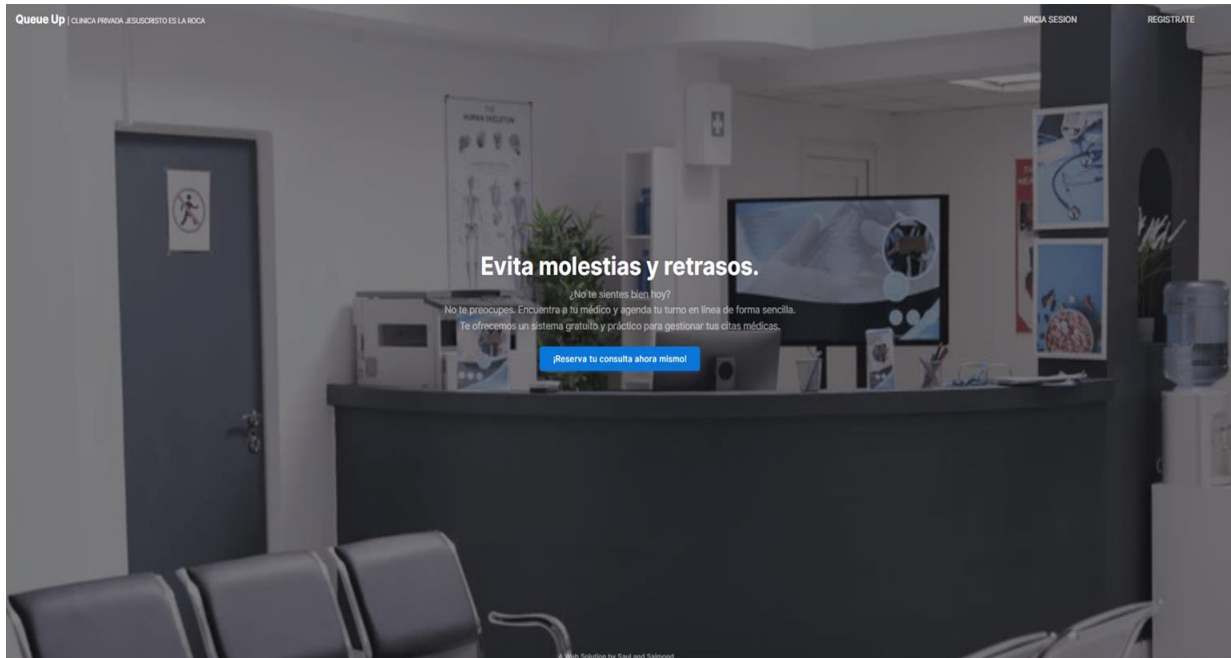
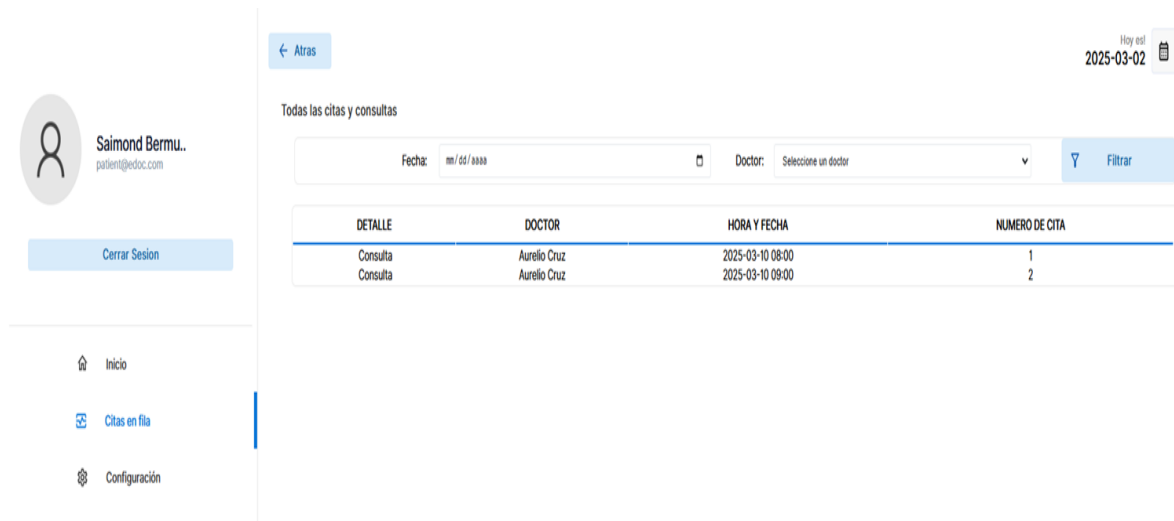


Figura que contiene la pagina de inicio de sesión y registro

Figura SEQ Figura * ARABIC 2 Portal del paciente



The screenshot displays the patient portal interface. On the left is a sidebar with the user profile 'Saimond Bermu..' and a 'Cerrar Sesión' button. Below the profile are navigation links: 'Inicio', 'Citas en fila', and 'Configuración'. The main content area features a 'Todas las citas y consultas' section with filters for 'Fecha' and 'Doctor'. A table below lists appointments with columns for 'DETALLE', 'DOCTOR', 'HORA Y FECHA', and 'NUMERO DE CITA'.

DETALLE	DOCTOR	HORA Y FECHA	NUMERO DE CITA
Consulta	Aurelio Cruz	2025-03-10 08:00	1
Consulta	Aurelio Cruz	2025-03-10 09:00	2

Figura que contiene la interfaz del usuario, situado en la sección de vista de turnos de cita

Figura SEQ Figura * ARABIC 3 Portal del Administrador

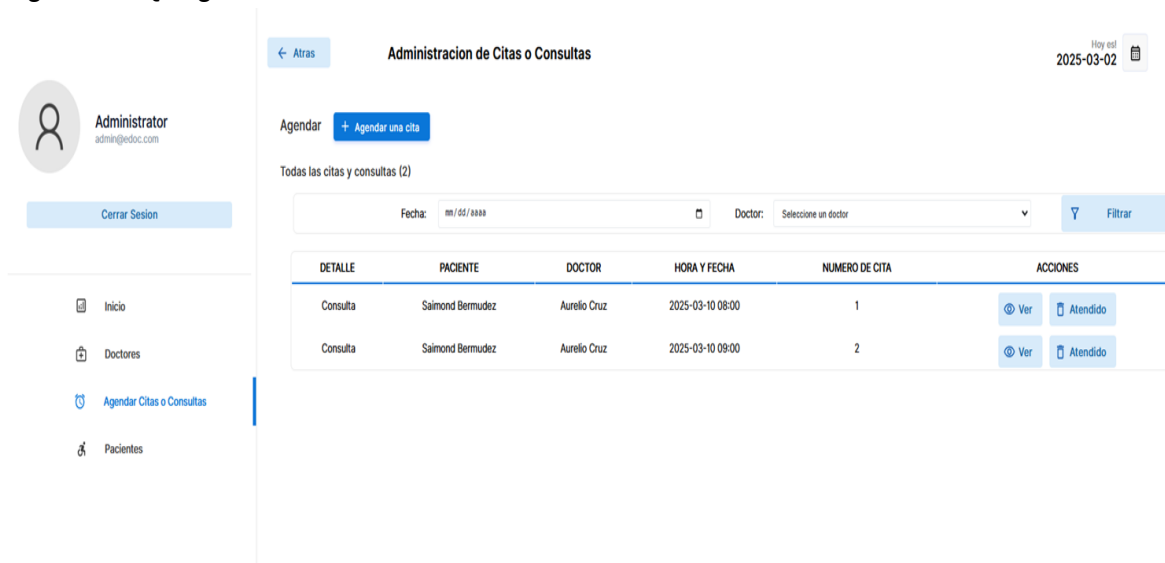


Imagen que muestra la interfaz del administrador, conteniendo secciones de inicio, Doctores, Agendamiento de citas y vista de pacientes, que es idéntica a la interfaz del doctor pero que contiene la habilidad extra de administrar a los doctores de la clínica así como a los pacientes

Anexo 3: Diagramas

Figura 4 Diagrama de Base de Datos del sistema

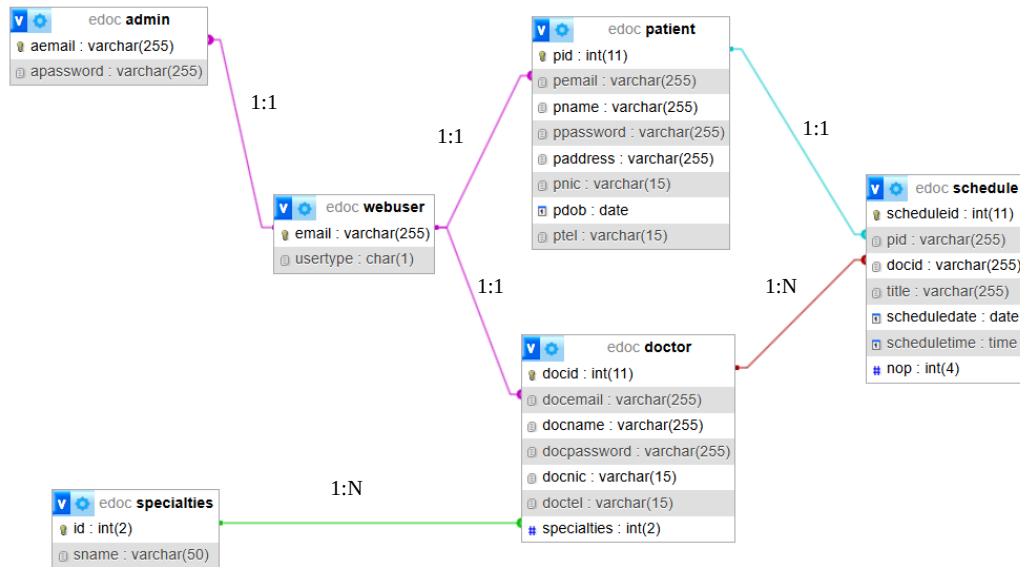


Diagrama entidad relación de la base de datos del sistema que explica las conexiones entre las tablas de la base de datos del sistema

Diagramas de caso de usos

Figura 5 Diagrama de caso Doctor

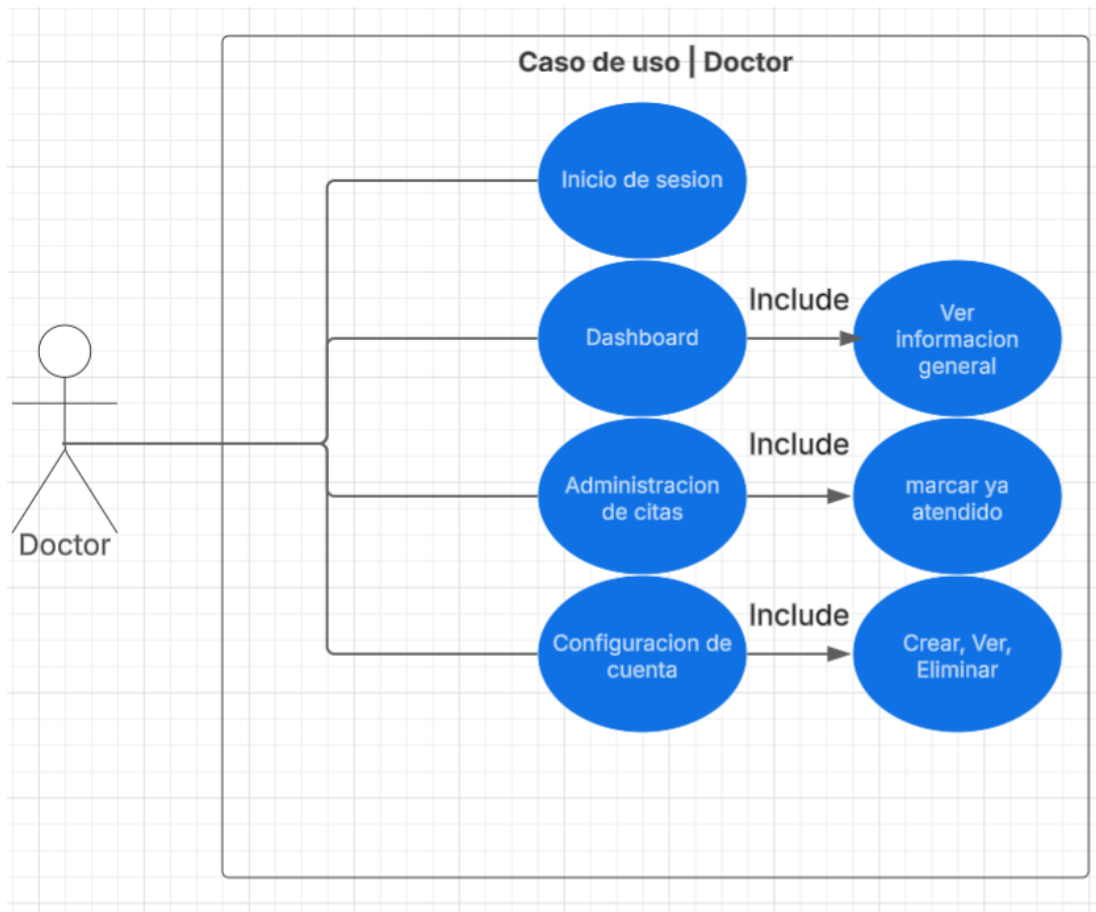


Diagrama que muestra los diferentes casos de uso que un doctor puede acceder en el sistema.

Tabla 4: Caso de Uso Doctor

Nombre	Caso de Uso Doctor
Autores	Saimond Bermudez y Saul Siero
Fecha	24/2/2025
Descripción	Diagrama que muestra los diferentes casos de uso que un doctor puede acceder en el sistema.
Actores	Doctor
Precondiciones	El sistema debe estar operativo y el doctor debe tener una cuenta válida.
Flujo Normal	1. El doctor inicia sesión. 2. Puede ver información general. 3. Administrar citas, incluyendo marcar como atendido. 4. Configurar su cuenta, con opciones para crear, ver, y eliminar.
Flujo Alternativo	Si el inicio de sesión falla, el doctor debe intentarlo nuevamente o contactar al soporte técnico.
Postcondiciones	Las acciones realizadas por el doctor se reflejan en el sistema y quedan registradas.

Tabla 5: Caso de uso Administrador

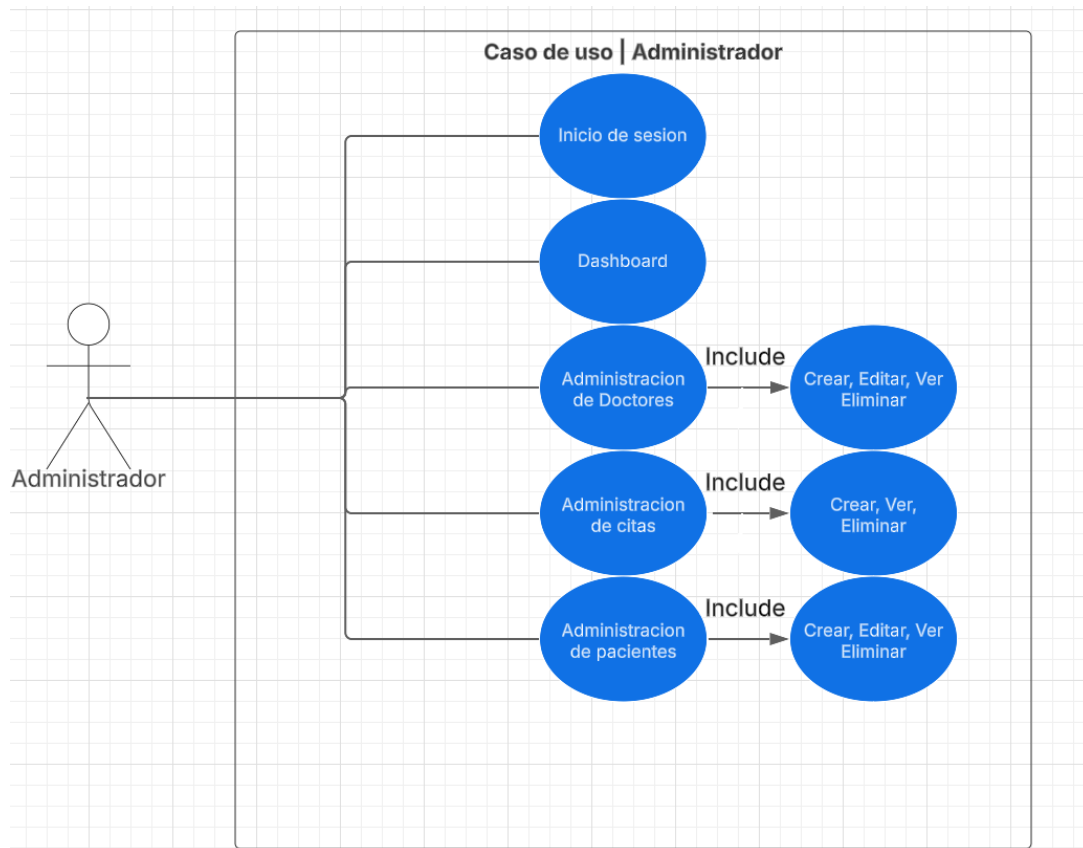


Diagrama que muestra los diferentes funciones que el administrador puede realizar en el sistema.

Tabla 6: Caso de uso Administrador

Nombre	Caso de Uso Administrador
Autores	Saimond Bermudez y Saul Siero
Fecha	24/2/2025
Descripción	Diagrama que muestra los diferentes funciones que el administrador puede realizar en el sistema.
Actores	Administrador
Precondiciones	El sistema debe estar operativo y el administrador debe tener una cuenta válida.
Flujo Normal	1. El administrador inicia sesión.2. Puede administrar doctores, incluyendo crear, editar, ver, y eliminar.3. Administrar citas, incluyendo crear, ver, y eliminar.4. Administrar pacientes, incluyendo crear, editar, ver, y eliminar.
Flujo Alternativo	Si el inicio de sesión falla, el administrador debe intentarlo nuevamente o contactar al soporte técnico.
Postcondiciones	Las acciones realizadas por el administrador se reflejan en el sistema y quedan registradas.

Figura 6 Caso de uso Paciente

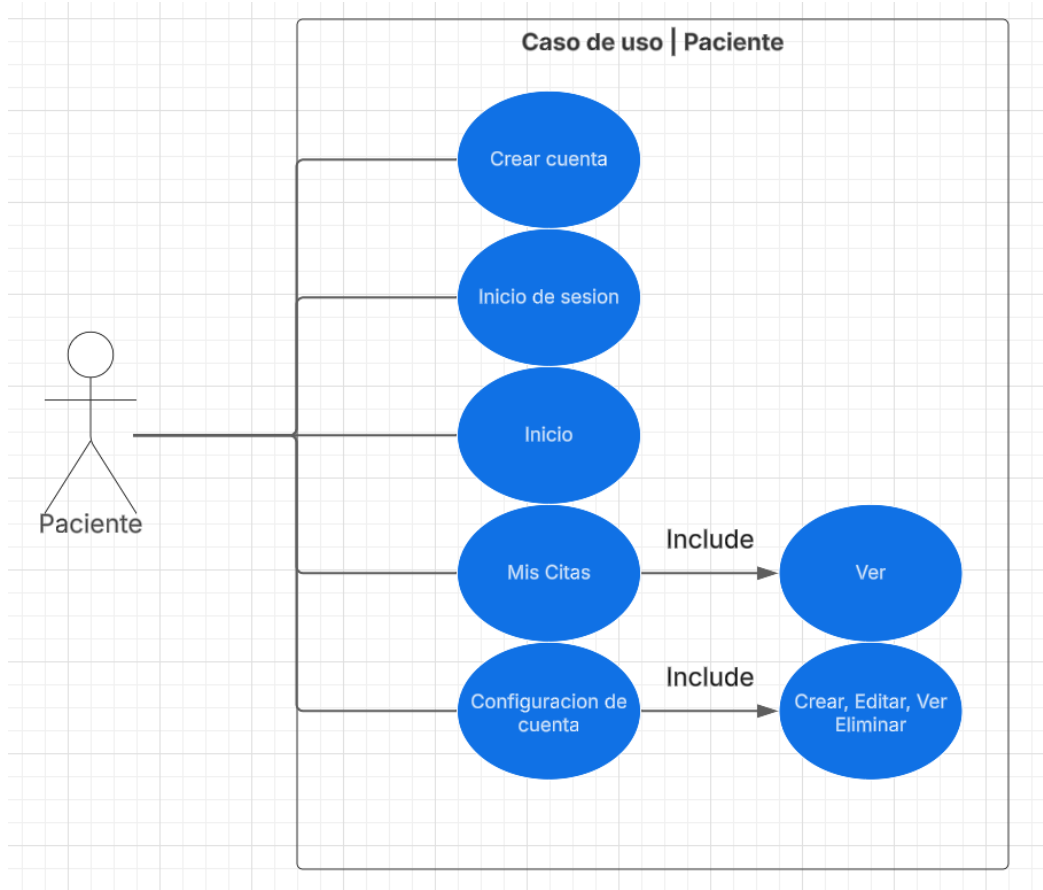


Diagrama que muestra las diferentes opciones que el paciente puede realizar en el sistema.

Tabla 7: Caso de uso Pacientes

Nombre	Caso de Uso Pacientes/Usuarios
Autores	Saimond Bermudez y Saul Siero
Fecha	24/2/2025
Descripción	Diagrama que muestra las diferentes opciones que el paciente puede realizar en el sistema.
Actores	Paciente/Usuario
Precondiciones	El sistema debe estar operativo y el paciente debe tener acceso a internet.
Flujo Normal	1. El paciente crea una cuenta.2. Inicia sesión.3. Puede ver sus citas.4. Configurar su cuenta, con opciones para crear, editar, ver, y eliminar.
Flujo Alternativo	Si el inicio de sesión falla, el paciente debe intentarlo nuevamente o contactar al soporte técnico
Postcondiciones	Las acciones realizadas por el paciente se reflejan en el sistema y quedan registradas.

Diagramas de secuencia

Figura SEQ Figura * ARABIC 7 Diagrama de secuencia de Usuario

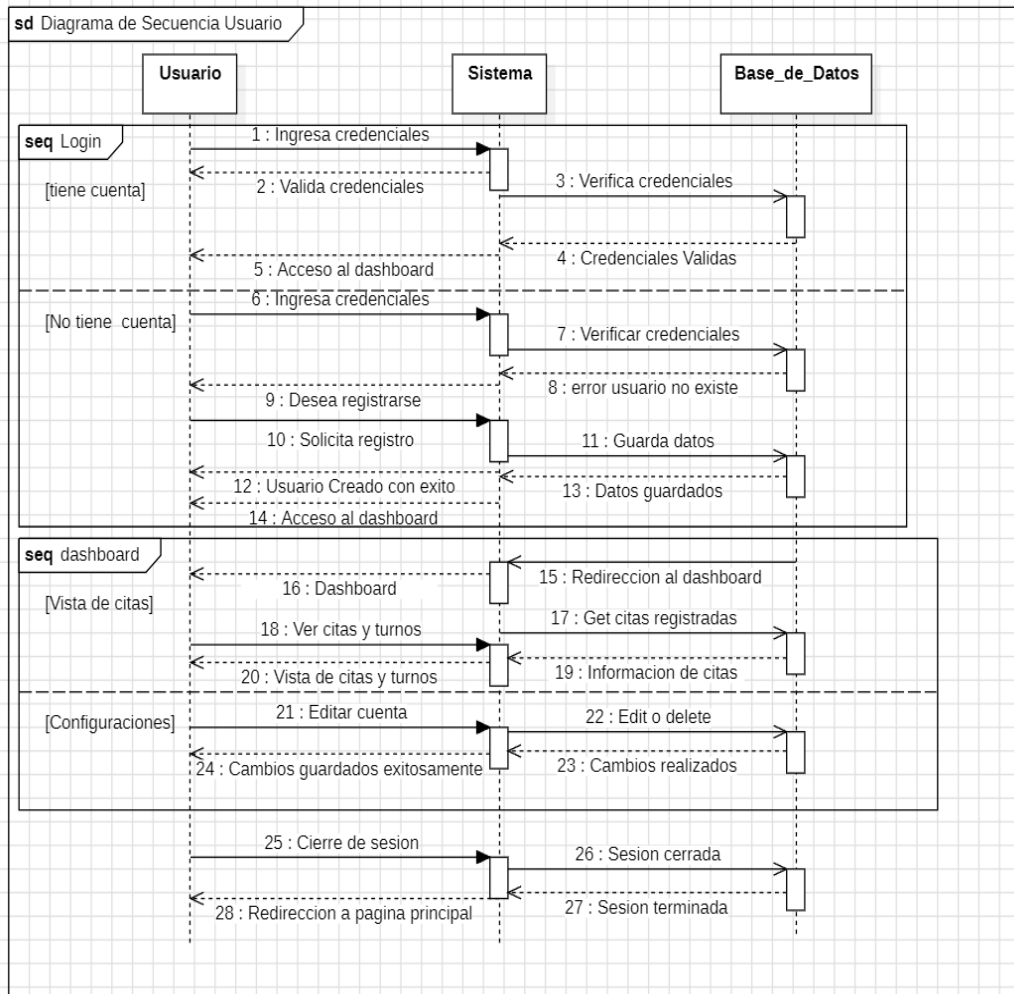


Diagrama que muestra la secuencia que un usuario puede realizar en el sistema desde su login hasta la salida del sistema

Figura SEQ Figura * ARABIC 8 Diagrama de secuencia de Doctores

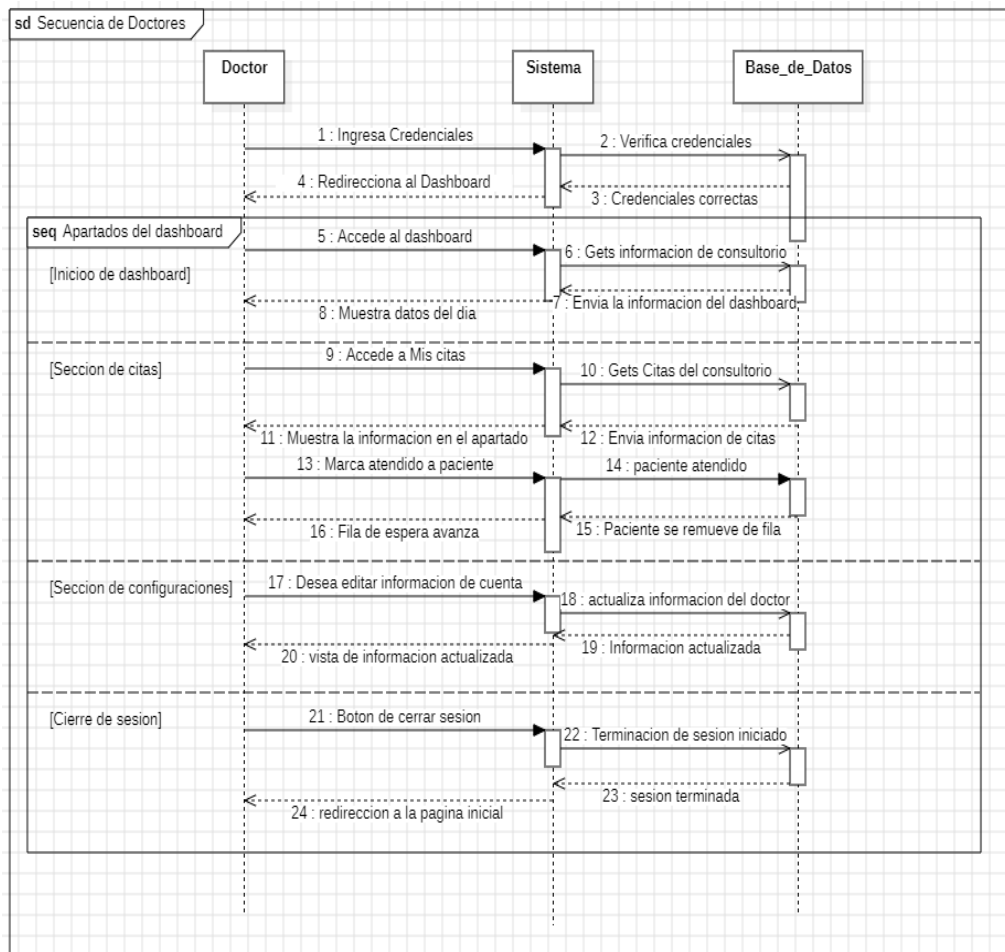


Diagrama que muestra la secuencia que un doctor puede realizar en el sistema desde su login hasta la salida del sistema

Figura 9 Diagrama de secuencia de Administrador

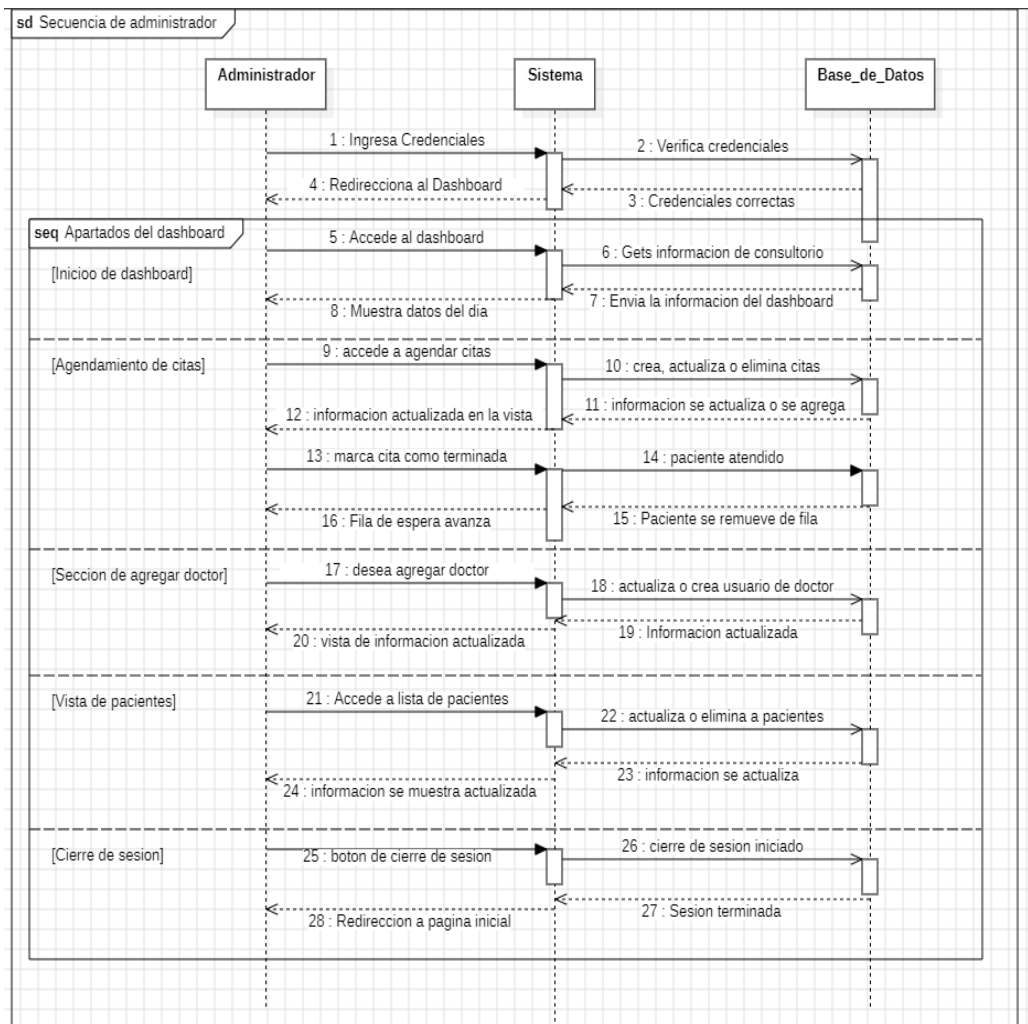




diagrama que muestra la secuencia que el administrador puede seguir en el sistema desde su login hasta la salida del sistema

Anexo 4: Diseño de la Arquitectura del Sistema

El sistema sigue una arquitectura modular basada en capas y roles, estructurada en tres capas principales: *administrador*, *doctor* y *paciente*. Cada módulo contiene interfaces y funcionalidades específicas, con archivos PHP independientes para operaciones como gestión de citas, visualización de turnos y actualización de datos. Esta separación garantiza claridad y facilita el mantenimiento, aunque genera redundancia en componentes como barras de navegación o estilos.

La base de datos se implementa en MySQL mediante XAMPP, utilizando una conexión centralizada (*conexion.php*) para garantizar consistencia en las operaciones CRUD. Los archivos externos a las carpetas de roles incluyen *index.php* (página de inicio para ir a login o registrarse), *login.php*, *register.php* y recursos estáticos (CSS, imágenes, íconos) almacenados en una carpeta dedicada.

El diseño prioriza simplicidad y rendimiento: alineándose con el enfoque *Big Bang* adoptado por limitaciones de tiempo y logística. La lógica de negocio se concentra en scripts PHP ligeros, optimizados para tiempos de carga mínimos en un sistema de escala reducida.

Estructura de Componentes

- **Módulos por roles:** Cada carpeta (admin, doctor, paciente) encapsula funcionalidades específicas, evitando conflictos de permisos y simplificando la escalabilidad.
- **Recursos compartidos:** CSS e íconos se centralizan en una carpeta única para asegurar coherencia visual.
- **Autenticación:** *login.php* y *register.php* gestionan acceso y registro, con validación básica en PHP para seguridad inicial.

Tecnologías Clave

- *Frontend* : PHP, CSS3 y html5 para interfaces dinámicas.
- *Backend* : PHP para procesamiento de datos y MySQL para almacenamiento estructurado.

- *Entorno:* XAMPP para desarrollo y pruebas locales, facilitando la compatibilidad en entornos de producción similares.

Consideraciones de Diseño

La redundancia controlada en archivos PHP por módulo prioriza la velocidad de desarrollo y la fluidez del sistema, aceptando trade-offs en mantenibilidad a cambio de cumplir plazos ajustados.

Anexo 5: Metodología de desarrollo del sistema

El desarrollo del sistema web para la gestión de turnos y citas médicas en el Consultorio Jesucristo es la Roca se llevó a cabo utilizando una metodología adaptada al contexto del proyecto, priorizando la entrega rápida de un prototipo funcional dentro de las limitaciones de tiempo y recursos disponibles. Aunque inicialmente se consideraron enfoques más estructurados como RAD (Rapid Application Development), las restricciones impuestas por el cronograma llevaron a adoptar un modelo similar al Big Bang, caracterizado por su simplicidad y enfoque en resultados inmediatos.

¿Cómo utilizamos esta metodología?

Fase de Análisis Inicial.

Se realizó un análisis básico de los requerimientos mediante entrevistas con pacientes y personal administrativo. Este paso permitió identificar funcionalidades críticas, como la visualización de turnos y la gestión de citas.

Sin embargo, debido a la falta de tiempo, no se profundizó en la documentación formal de todos los requisitos, lo que generó ciertas ambigüedades durante el desarrollo.

Desarrollo Iterativo sin Planificación Detallada:

El equipo comenzó a codificar rápidamente las funcionalidades principales (ej: registro de citas, consulta de turnos) sin un diseño arquitectónico detallado ni pruebas exhaustivas.

Se priorizaron entregas parciales, como interfaces básicas que cumplan con los objetivos para gestionar turnos, mientras se ajustaban características.

Pruebas y Validación Limitadas:

Las pruebas se realizaron de manera informal, enfocándose principalmente en asegurar que las funcionalidades clave estuvieran operativas. No se implementaron pruebas de carga o usabilidad rigurosas debido a las limitaciones de tiempo.

Entrega Final:

El sistema se entregó como una versión mínima viable (MVP), cubriendo solo las funcionalidades esenciales. Características avanzadas, como notificaciones automáticas o actualizaciones en tiempo real, quedaron pendientes para futuras iteraciones.

Desventajas del Modelo Big Bang y sus Impactos en el Proyecto

Aunque el enfoque Big Bang permitió cumplir con los plazos ajustados, también introdujo varias desventajas que afectaron el desarrollo del sistema:

Limitaciones en la Documentación:

La falta de documentación formal dificultó la comunicación entre los miembros del equipo y generó confusiones sobre ciertas funcionalidades. Esto retrasó la implementación de características como la visualización de turnos en tiempo real, ya que no estaba claramente definida en las primeras versiones.

Ausencia de Pruebas Rigurosas:

Debido a la falta de tiempo, no se realizaron pruebas exhaustivas de rendimiento ni seguridad. Como resultado, algunas deficiencias menores (ej: tiempos de respuesta lentos en consultas SQL) pasaron desapercibidos hasta después de la entrega inicial, lo que obligó a realizar ajustes posteriores.

Dificultad para Escalar:

El enfoque Big Bang no contempló la escalabilidad del sistema desde el principio. Esto significa que agregar nuevas funcionalidades, como integración con WhatsApp para notificaciones, requiere cambios significativos en la arquitectura actual, aumentando el tiempo y esfuerzo necesario para futuras mejoras.

Retrasos en la Implementación de Funcionalidades Secundarias:

Características de calidad de vida (QoL), como notificaciones automáticas y actualizaciones en tiempo real, quedaron fuera del alcance del proyecto debido a la falta de tiempo y recursos. Estas limitaciones reducen la experiencia del usuario y podrían haberse evitado con un periodo de entrega de mayor tiempo.

Anexo 6: Entrevista a personal administrativa

Título del Proyecto: Sistema web para la gestión de citas y optimización del flujo de espera de pacientes y citas médicas en el Consultorio Jesucristo es la Roca de La Concepción, Masaya.

Propósito de entrevista: Identificar necesidades, deficiencias y expectativas de personal médico respecto al sistema actual de citas y el prototipo propuesto.

Fecha: [22/01/2025]

Facilitador: Saúl Siero

Asistente(s): Saimond Bermúdez

Duración Estimada: 35-50 minutos

Participante: 1 miembro del personal médico de la clínica.

1. Experiencia Actual

Facilitador:

¿Cómo funciona actualmente el proceso de asignación de turnos en el consultorio?

Dra.

B.L:

Pues, básicamente, los pacientes pueden contactarme por WhatsApp, llamadas o viniendo directamente al consultorio. El problema es que no hay un sistema organizado para gestionar todo esto. Muchas veces los mensajes se acumulan, y cuando estoy atendiendo, no puedo responder inmediatamente. Además, algunos pacientes llegan sin cita previa y esperan en la sala, lo que genera largas filas y desorganización.

Facilitador:

¿Qué problemas ha notado que esto genera en la experiencia de los pacientes?

Dra.

B.L:

Principalmente incertidumbre. Los pacientes no saben cuánto van a esperar ni cuántas personas tienen antes que ellos. Esto provoca molestia, especialmente en adultos

mayores y padres con niños pequeños. También he notado que algunos pacientes abandonan la sala porque se cansan de esperar, lo que afecta negativamente su atención médica.

2. Necesidades No Cubiertas

Facilitador:

¿Qué información cree que sería útil para los pacientes antes de llegar al consultorio?

Dra.

B.L:

Creo que lo más importante sería que supieran con anticipación información relacionada a su cita

Facilitador:

¿Ha identificado algún otro aspecto que considere crucial para mejorar la experiencia del paciente?

Dra.

B.L:

Sí, creo que sería muy útil que los pacientes pudieran ver en tiempo real el avance de los turnos, ya sea en una pantalla en el consultorio o a través de sus teléfonos. Esto les daría tranquilidad y les permitiría hacer otras actividades mientras esperan, así como darse una idea de cuánto tiempo estarían esperando hasta llegar a su turno.

3. Uso de Tecnología

Facilitador:

Respecto al uso de tecnología, ¿qué tan abiertos cree que estarían sus pacientes a adoptar un sistema digital para gestionar sus turnos?

Dra.

B.L:

La mayoría de mis pacientes usan WhatsApp y están familiarizados con aplicaciones básicas en sus celulares. Creo que estarían dispuestos a usar un sistema digital siempre y cuando sea sencillo de entender y fácil de usar. Para los adultos mayores, tal vez necesitarían algo de capacitación inicial, pero estoy segura de que lo aceptarían si ven que mejora su experiencia.

Facilitador:

¿Qué características considera indispensables para que este sistema funcione bien?

Dra.

B.L:

Primero, debe ser intuitivo. No puede ser complicado de usar ni requerir pasos adicionales que confundan a los pacientes. Segundo, debe ser accesible desde cualquier dispositivo, incluso teléfonos. Tercero, debe mostrar claramente el orden de los turnos sería bueno si tuviera actualizaciones en tiempo real. Por último, sería ideal también que incluyera notificaciones automáticas para recordar citas y avisar cuándo está próximo el turno.

4. Confianza y Preocupaciones

Facilitador:

Desde su experiencia, ¿qué preocupaciones podría tener el personal administrativo respecto a la implementación de este sistema?

Dra.

B.L:

Una preocupación sería que el sistema falle o no funcione correctamente, lo que podría generar problemas en lugar de solucionarlos. También me preocupa que algunos pacientes intenten manipular el sistema o se salten el orden. Por eso, es fundamental que el sistema tenga medidas para evitar trampas y garantizar que todos sean atendidos según su turno.

Facilitador:

¿Qué necesitaría usted para confiar plenamente en este sistema?

Dra.

B.L:

Necesitaría que el sistema sea probado exhaustivamente antes de su implementación. Además, sería útil recibir capacitación sobre cómo manejarlo y resolver problemas comunes. También me gustaría contar con soporte técnico rápido en caso de que algo falle.

5. Soluciones Prácticas

Facilitador:

Finalmente, ¿qué características debería tener el sistema para que sea realmente útil tanto para usted como para los pacientes?

Dra.**B.L:**

Además de lo que ya mencioné, creo que sería ideal que el sistema permitiera registrar notas sobre cada paciente, como su historial médico o preferencias específicas. También debería ser flexible para ajustar turnos de manera manual en casos excepcionales, como emergencias. Y por supuesto, debe ser seguro para proteger la privacidad de los datos de los pacientes.

Anexo 7: Entrevista a Grupo Focal

Formato de Guía para Grupo Focal #1

Título del Proyecto: Sistema de Gestión de Citas Médicas con Turnos en Tiempo Real para la Clínica "Jesús es la Roca".

Propósito del Grupo Focal: Identificar necesidades, desafíos y expectativas de pacientes respecto al sistema actual de citas y el prototipo propuesto.

Fecha: [29-01-2025]

Facilitador: Saúl Siero

Asistente(s): Saimond Bermúdez

Duración Estimada: 35-50 minutos

Participantes: 6 pacientes de la clínica (incluyendo adultos mayores y padres/madres de niños)

1. Introducción del Grupo Focal

Bienvenida

“¡Buenas tardes! Gracias por acompañarnos hoy. Vamos a platicar principalmente sobre cómo mejorar la forma en que se organizan los turnos de las citas en la clínica a través de un proyecto hecho en una página de internet y sus experiencias con el sistema actual. Sus opiniones son súper importantes para crear un sistema que les mejore un poco la experiencia a todos”.

Consentimiento Informado

“Todo lo que digan será anónimo. Si nos dan permiso, grabaremos la sesión para no perder detalles, pero nadie fuera de este proyecto escuchará las grabaciones. ¿Están de acuerdo?”

(Pausa para confirmación).

Reglas del Grupo

Hablen uno a la vez para que todos escuchemos.

No hay respuestas correctas o incorrectas: queremos saber su experiencia real.

Respetemos todas las opiniones, aunque sean diferentes.

2. Preguntas Base para la Discusión

Apertura:

“Para empezar, ¿Podrían presentarse con su nombre y contarnos cómo ha sido su experiencia al pedir una cita o esperar en la clínica?”

Respuestas: ****

Preguntas Temáticas

Tema 1: Experiencia actual

¿Qué pasos siguen para pedir una cita médica?

Paciente 3: “Normalmente mando un mensaje por WhatsApp, pero a veces no me contestan rápido. Otras veces voy directo a la clínica”.

Paciente 2: “vengo en persona porque no siempre tengo saldo para mensajes o llamadas”.

Paciente 3: “Yo llamo por teléfono, pero muchas veces está ocupado o nadie responde”.

Paciente 4: “Voy directamente a la clínica”.

¿Cómo se sienten al esperar su turno en la clínica?

Paciente 3: “pues es molesto no saber cuánto falta. A veces pienso que podría estar haciendo otras cosas en vez de estar aquí metido”.

Paciente 4: “Es incómodo, especialmente cuando veo que algunos pacientes llegan tarde, pero son atendidos antes que yo”.

Paciente 6: “La espera me estresa, pero entiendo que los doctores tienen mucho trabajo”.

Tema 2: Necesidades no cubiertas

¿Qué información les gustaría tener antes de llegar a la clínica?

Paciente 5: “Quisiera saber a qué hora voy a pasar y cuanta falta”

Paciente 6: “me gustaría que la doctora nos mandara un mensaje para acordarnos cuando nos toca cita porque ya me ha pasado que se me va el tren y se me pasa la fecha”.

¿Les gustaría saber cuántas personas están antes de ustedes en la fila? ¿Por qué?

Paciente 3: “pues estaría bien. Si sé que faltan 10 personas, puedo hacer un mandado rápido y regresar”.

Paciente 1: “sería muy útil para mí, así me vendría con más calma sabiendo que cuando voy a pasar”.

Paciente 2: “Sí, porque a veces traigo a mi hijo y no sé si tendré que esperar mucho tiempo o no”.

Tema 3: Uso de tecnología**¿Usan WhatsApp, mensajes de texto o aplicaciones en su celular?**

Paciente 1: “Sí, uso WhatsApp todos los días para chatear”.

Paciente 4: “No soy muy hábil con las aplicaciones, pero sí leo mensajes de WhatsApp”.

Paciente 3: “Uso WhatsApp y también reviso correos electrónicos y redes sociales.”

¿Qué les parecería ver en sus teléfonos y en una pantalla en la clínica los turnos de las demás personas y usted?

Paciente 4: “así como en los bancos, no estaría mal”.

Paciente 5: “Estaría buena la pantalla”.

Paciente 6: “suena útil así no tendría que estar aquí para saber cuánta gente falta antes de mí”.

Tema 4: Confianza y preocupaciones

¿Qué les preocuparía de un proyecto que muestre los turnos automáticamente?

Paciente 5: “Que no funcione bien y me pierda mi turno”.

Paciente 6: “Que otros pacientes hagan trampa o se salten la fila”.

Paciente 4: “Que sea complicado o difícil de entender para alguien como yo”.

¿Qué necesitarían para confiar en que el sistema funciona bien?

Paciente 4: “Un sistema simple y claro.”.

Paciente 1: “Que funcione como debe ser”.

Paciente 3: “Necesitaría probarlo varias veces para asegurarme de que es confiable”.

Observaciones del Facilitador

- Interacción del Grupo:
- Participaron activamente todos los pacientes, aunque hubo algunas interrupciones entre pacientes, pero nada que causara problema.
- Hubo consenso general en que la espera prolongada es uno de los principales problemas.
- Tono y Dinámica:
- Los pacientes mostraron entusiasmo ante la idea de un sistema digitalizado.
- Algunos adultos mayores expresaron preocupación por su habilidad para usar tecnología, pero estuvieron abiertos a aprender si el sistema es sencillo.

Anexo 8: Consentimiento informado.

Formato de Consentimiento Informado

Investigación: Desarrollo de un Sistema de Gestión de Citas Médicas con Turnos en Tiempo Real para la Clínica "Jesucristo es la Roca".

Investigador Principal: Saul Alexandre Siero Calderón

Institución: Universidad Central de Nicaragua (UCN)

Correo Electrónico: sscsiero@gmail.com

Teléfono de Contacto: +505 86186184

1. Propósito de la Investigación

El propósito de este estudio es diseñar un sistema web para mejorar la gestión de citas médicas en la clínica "Jesús es la Roca". Este sistema permitirá a los pacientes conocer su turno en tiempo real, reducir tiempos de espera y optimizar la atención. Su participación ayudará a entender las necesidades reales de usuarios y personal médico.

2. Procedimiento

Se le invita a participar en un **grupo focal** donde compartirá su experiencia con el sistema actual de citas y opinará sobre el prototipo propuesto. La sesión durará aproximadamente **35-50 minutos**. Si está de acuerdo, la conversación se grabará para garantizar precisión en el análisis.

3. Beneficios y Riesgos

Beneficios:

- Contribuirá a crear una herramienta que mejore la experiencia de pacientes y personal médico.
- No hay beneficios económicos directos, pero su participación impactará positivamente en la comunidad.

Riesgos:

- No existen riesgos físicos o legales.



- Si algún tema le genera incomodidad (ej: esperas prolongadas), puede omitir preguntas o retirarse sin consecuencias.

•

4. Confidencialidad

Toda la información será **anónima y confidencial**. Las grabaciones y notas se almacenarán en un dispositivo protegido con contraseña, y solo el equipo de investigación tendrá acceso. Los resultados se publicarán sin revelar su identidad.

5. Participación Voluntaria

Su participación es voluntaria. Puede negarse a responder preguntas, abandonar la sesión en cualquier momento, o solicitar que sus datos sean eliminados, sin afectar su relación con la clínica o los investigadores.

6. Consentimiento para la Grabación

Para asegurar la exactitud del estudio, solicitamos grabar la sesión. Las grabaciones **solo se usarán para esta investigación** y se eliminarán al finalizar el proyecto.

¿Está de acuerdo con que se grabe la sesión?

☐ Sí

☐ No

8. Aceptación

Al firmar, confirma que:

- Ha leído y entendido la información.
- Acepta participar voluntariamente.
- Está de acuerdo con los términos de confidencialidad y grabación.

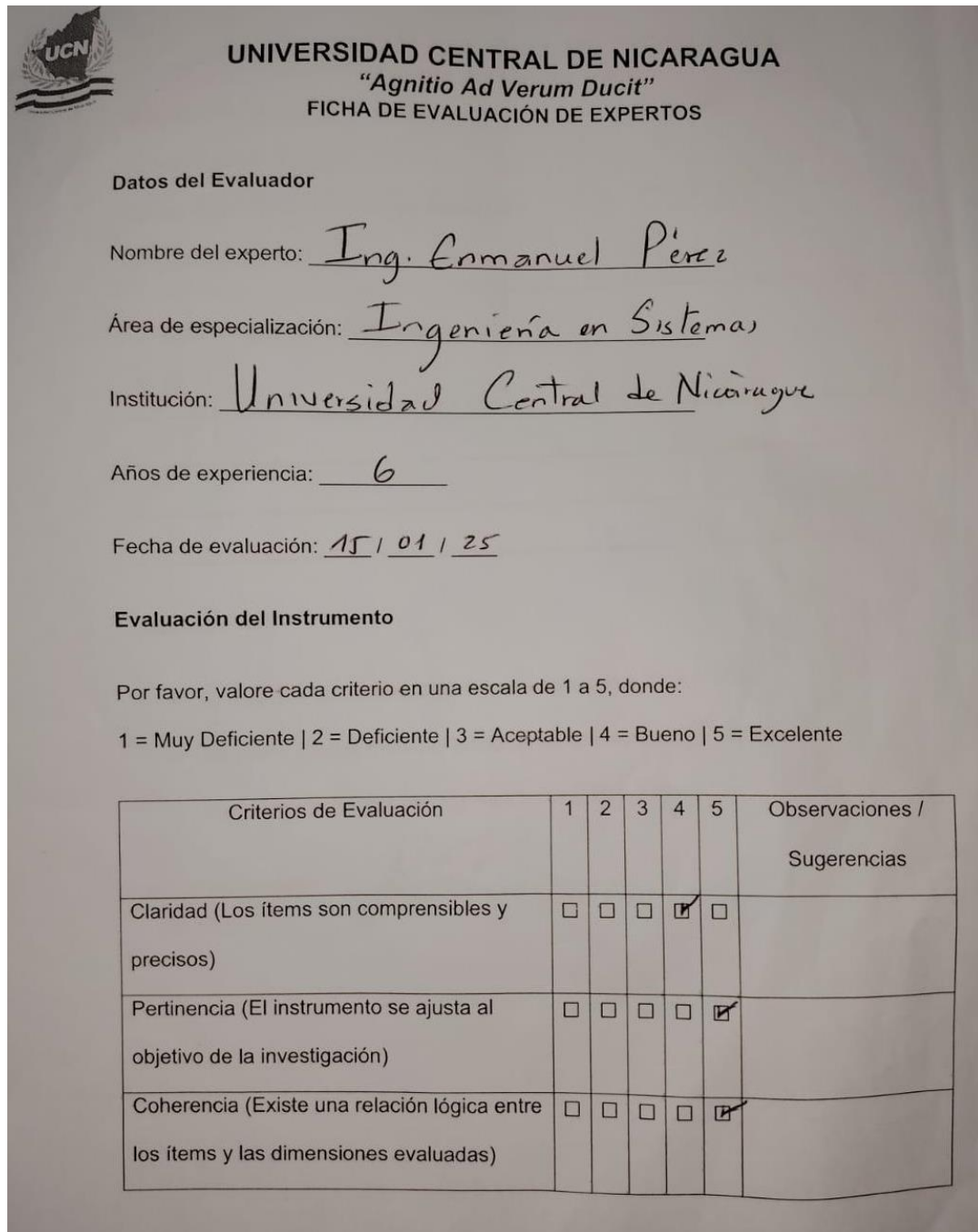
Firma del Participante:

Firma del Investigador:

Fecha: miércoles 29 de enero 2025

Anexo 9: Validación por expertos

Figura 10 Validación por experto I



UNIVERSIDAD CENTRAL DE NICARAGUA
"Agnitio Ad Verum Ducit"
FICHA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Datos del Evaluador

Nombre del experto: Ing. Emmanuel Pérez

Área de especialización: Ingeniería en Sistemas

Institución: Universidad Central de Nicaragua

Años de experiencia: 6

Fecha de evaluación: 15 / 01 / 25

Evaluación del Instrumento

Por favor, valore cada criterio en una escala de 1 a 5, donde:

1 = Muy Deficiente | 2 = Deficiente | 3 = Aceptable | 4 = Bueno | 5 = Excelente

Criterios de Evaluación	1	2	3	4	5	Observaciones / Sugerencias
Claridad (Los ítems son comprensibles y precisos)	☐	☐	☐	☒	☐	
Pertinencia (El instrumento se ajusta al objetivo de la investigación)	☐	☐	☐	☐	☒	
Coherencia (Existe una relación lógica entre los ítems y las dimensiones evaluadas)	☐	☐	☐	☐	☒	



Figura 11 Validación por experto II



UNIVERSIDAD CENTRAL DE NICARAGUA
"Agnitio Ad Verum Ducit"

Validez (El instrumento mide efectivamente lo que pretende medir)	☐	☐	☐	☐	☒
Aplicabilidad (El instrumento es viable para su implementación)	☐	☐	☐	☒	☐

Comentarios Generales del Experto

Mejorar redacción ítem 3 y 4

Decisión Final

✓ El instrumento es adecuado para su aplicación: ☒ Sí | ☐ No

✓ Requiere ajustes menores antes de su aplicación: ☒ Sí | ☐ No

✓ Requiere modificaciones significativas: ☐ Sí | ☒ No

Firma del Experto: 