

APLICACIÓN MÓVIL DIRIGIDA AL SECTOR SALUD PARA LA GESTIÓN DE LA PORTABILIDAD DE HISTORIAS CLÍNICAS EN EL TERRITORIO MEXICANO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

FERNANDO CEBALLOS RICARDO; AXEL OLAF MEJIA SÁNCHEZ
MARIO ALBERTO SANCHEZ MALDONADO; JOSÉ EDUARDO RIOS GARCIA

Preámbulo: La gestión eficiente de historias clínicas es fundamental para la atención médica de calidad. En el contexto mexicano, la portabilidad de estos registros médicos representa un desafío. Este estudio se centra en el desarrollo de una aplicación móvil que permita la gestión de historiales clínicos de manera portátil, con el objetivo de mejorar la atención médica en México. Problemática: La falta de portabilidad de los historiales clínicos dificulta la comunicación efectiva entre pacientes y proveedores de servicios médicos. La necesidad de contar con un sistema que permita a los pacientes compartir su historial clínico con diferentes proveedores de manera segura y eficiente es crucial. Objetivo: El objetivo de este proyecto es diseñar una aplicación móvil que facilite la gestión de historiales clínicos desde la perspectiva de la portabilidad en México. La aplicación permitirá a los usuarios compartir su historial clínico con proveedores de servicios médicos, mejorando la atención médica y la toma de decisiones. Método: El desarrollo de la aplicación se basa en un enfoque multidisciplinario que incluye el análisis de la normativa y regulaciones existentes, una revisión exhaustiva de la literatura científica y un análisis comparativo de aplicaciones móviles similares en el mercado mexicano. Resultado: Como resultado de este estudio, se ha diseñado una aplicación móvil que cumple con los requisitos legales y normativos para la gestión de historiales clínicos portátiles en México. La aplicación permite a los usuarios compartir su historial clínico de manera segura y eficiente con proveedores de servicios médicos. Conclusión: La aplicación móvil desarrollada en este proyecto representa una solución innovadora para la gestión de historias clínicas en el contexto mexicano. Mediante su implementación, se logró mejorar la portabilidad de los registros médicos y facilitar la comunicación entre pacientes y proveedores de servicios médicos. Si bien aún quedan aspectos por desarrollar y mejorar en futuras etapas del proyecto, los resultados obtenidos hasta el momento son prometedores y sentaron las bases para futuros avances en la gestión de historiales clínicos. Se espera que esta aplicación tenga un impacto positivo en la calidad de la atención médica en México, y se reconoce la importancia de continuar trabajando en el desarrollo y perfeccionamiento de la aplicación para maximizar su potencial y beneficios para los usuarios.

Palabras clave: Sector Salud, Aplicación Móvil, Historias Clínicas, portabilidad de información médica.

1. Introducción

La gestión adecuada de los historiales clínicos es esencial para asegurar una atención médica de calidad en México. García-Sánchez et al. (2020) han señalado la falta de un sistema unificado y la variedad de formatos de los historiales clínicos como un obstáculo para el acceso a la información necesaria. Con este fin, esta investigación tiene como objetivo desarrollar una aplicación móvil que permita la gestión de historiales clínicos de manera portátil para que los usuarios puedan compartirlos con sus proveedores de servicios médicos. Esta herramienta incluirá los componentes necesarios para lograr una gestión eficiente de la portabilidad del historial clínico en México. Además, según un estudio del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en 2018, se registraron más de 96 millones de consultas médicas en México, lo que destaca la importancia de las herramientas tecnológicas para la gestión efectiva de la información médica.

En la actualidad, las aplicaciones móviles se han convertido en una herramienta fundamental para el acceso a información y servicios en diversos ámbitos. En el sector de la salud, estas aplicaciones han permitido una mayor accesibilidad a los servicios médicos, así como una mejora en la eficiencia y calidad de la atención médica. De hecho, se ha identificado una tendencia en el uso de aplicaciones móviles para la gestión de historiales clínicos, como lo señala un estudio de García-Sánchez et al. (2020), y en la monitorización de síntomas y la promoción de estilos de vida saludable. En línea con esta tendencia, el presente proyecto busca diseñar una aplicación móvil que permita la gestión de historiales clínicos desde el punto de vista de la portabilidad en territorio mexicano. Esto se debe a que, como señala otro estudio del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en México (2018), la falta de un sistema unificado y la diversidad de formatos de los historiales clínicos son una barrera para el acceso a la información necesaria, lo que afecta la calidad de la atención médica. Por lo tanto, el objetivo de este proyecto es identificar los componentes necesarios para desarrollar una aplicación móvil que permita una adecuada gestión de la portabilidad del historial clínico de pacientes en territorio mexicano, y así contribuir a la eficiencia del sector médico y mejorar la atención médica en el país.

Es importante destacar que existen diversas aplicaciones móviles enfocadas en la gestión de historiales clínicos, sin embargo, no todas garantizan la seguridad y privacidad de la información del paciente. Según un estudio realizado por Jai Ganesh et al. (2019), la mayoría de las aplicaciones móviles para la gestión de historiales clínicos carecen de medidas adecuadas de seguridad y privacidad de datos. En este sentido, es fundamental diseñar una aplicación móvil que no solo permita la gestión del historial clínico desde el punto de vista de la portabilidad, sino que también garantice la seguridad y privacidad de los datos del paciente. Para ello, se deben considerar aspectos como la encriptación de la información, la autenticación de los usuarios y el cumplimiento de las normativas y regulaciones en materia de protección de datos personales. De acuerdo con un estudio de John Torous et al. (2017), es importante que las aplicaciones móviles para la gestión de historiales clínicos cumplan con los estándares y regulaciones establecidos para la protección de datos personales de los pacientes. En el presente proyecto se busca diseñar una aplicación móvil que cumpla con estos requisitos, garantizando la seguridad y privacidad de la información del paciente. Asimismo, se pretende brindar una herramienta intuitiva y fácil de usar, que permita a los usuarios acceder a su historial clínico de manera rápida y sencilla, y compartirlo con su proveedor de servicios médicos de manera eficiente. Con

estas características, se espera que la aplicación sea una herramienta útil y segura para el sector salud en México.

Según menciona García-Baamonde et al. (2020), las aplicaciones móviles han surgido como una herramienta cada vez más importante en el ámbito de la salud, ya que permiten mejorar la accesibilidad y la eficiencia en la atención médica. En este sentido, el presente proyecto busca diseñar una aplicación móvil enfocada en la gestión de historiales clínicos desde el punto de vista de la portabilidad en territorio mexicano, con el objetivo de mejorar la calidad de la atención médica y la eficiencia en la gestión de historiales clínicos. Esta aplicación debe garantizar la seguridad y privacidad de los datos del paciente, cumpliendo con las normativas y regulaciones en materia de protección de datos personales.

Las historias clínicas son un registro importante en el ámbito de la salud, ya que contienen información relevante sobre la salud de los pacientes y su historial médico. Actualmente, la gestión de estas historias clínicas suele ser un proceso complejo y muchas veces ineficiente, lo que puede generar problemas en la atención médica. Según David Farber, autor de medicina y tecnología, "la falta de acceso a historiales médicos precisos y actualizados puede dificultar la toma de decisiones clínicas y el diagnóstico, lo que puede afectar negativamente la calidad de la atención médica" (Farber, 2018). En este sentido, se han desarrollado diferentes soluciones tecnológicas para la gestión de historias clínicas, desde sistemas informáticos hasta aplicaciones móviles. En particular, existen diversas aplicaciones móviles que buscan facilitar la gestión y acceso a historiales clínicos de manera eficiente y segura. En México, se han desarrollado algunas iniciativas y proyectos relacionados con la gestión de historias clínicas, aunque aún existe un amplio margen de mejora en este ámbito. El presente proyecto busca contribuir a la mejora de la gestión de historias clínicas en México, diseñando una aplicación móvil que permita la gestión del historial clínico desde el punto de vista de la portabilidad, garantizando la seguridad y privacidad de la información del paciente. Con esto, se espera mejorar la calidad de la atención médica y facilitar el acceso a la información clínica de los pacientes en el sector salud en México.

La gestión de historias clínicas es un tema crucial en el sector salud, ya que permite tener un registro detallado del historial médico de los pacientes [10]. Sin embargo, en México, la gestión de historias clínicas suele ser un proceso complejo y muchas veces ineficiente, lo que puede generar problemas en la atención médica. En particular, la portabilidad de los historiales clínicos es un aspecto que presenta retos importantes en la actualidad, ya que los pacientes pueden tener dificultades para acceder a su información médica cuando cambian de proveedor de servicios médicos. En este sentido, el presente proyecto busca identificar los componentes necesarios para desarrollar una aplicación móvil que permita la gestión del historial clínico desde el punto de vista de la portabilidad, para que los usuarios puedan compartirlo con su proveedor de servicios médicos. El objetivo de esta investigación es responder a la pregunta: ¿Qué componentes deben incluirse en una aplicación móvil para una adecuada gestión de la portabilidad del historial clínico de pacientes en territorio mexicano? Con esto, se espera contribuir a la mejora en la gestión de historias clínicas en México y a la eficiencia en la atención médica.

El presente proyecto se enfoca en diseñar una aplicación móvil que permita la ges-

tión del historial clínico desde la perspectiva de la portabilidad, con el fin de mejorar la eficiencia en la gestión de historias clínicas y garantizar la seguridad y privacidad de la información del paciente. De acuerdo con el informe "Sistemas de información en salud en México: desafíos y oportunidades" de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), la implementación de sistemas de información en salud en México ha sido limitada y aún existen retos importantes en la gestión de historias clínicas, como la falta de interoperabilidad entre los sistemas existentes. Por lo tanto, este proyecto busca contribuir a la mejora en la gestión de historias clínicas en México, a través del diseño de una aplicación móvil eficiente y segura. Para ello, se llevará a cabo una investigación exhaustiva sobre los componentes necesarios para el desarrollo de la aplicación, así como pruebas y evaluaciones para garantizar su funcionalidad y usabilidad. Con este proyecto, se espera mejorar la atención médica y la calidad de vida de los pacientes en México. (OPS, 2017)

La estructura del presente proyecto se dividirá en varias secciones con el objetivo de llevar a cabo una investigación rigurosa y detallada del tema, así como una implementación efectiva y una evaluación objetiva de la aplicación móvil propuesta. En primer lugar, se realizará una revisión bibliográfica exhaustiva sobre los antecedentes y trabajos relacionados con la gestión de historias clínicas y aplicaciones móviles enfocadas en el sector salud. A continuación, se identificarán los componentes necesarios para el desarrollo de una aplicación móvil que permita la gestión del historial clínico desde el punto de vista de la portabilidad, para que los usuarios puedan compartirlo con su proveedor de servicios médicos. Una vez identificados estos componentes, se procederá al diseño e implementación de la aplicación móvil, la cual será evaluada y analizada para determinar su eficiencia y usabilidad. Con esta estructura, se espera garantizar un proceso de investigación sólido y una implementación exitosa de la aplicación móvil, que contribuya a la mejora en la gestión de historias clínicas en México y a la eficiencia en la atención médica.

2. Antecedentes

2.1. Salud

En México, la salud es un aspecto crucial para el bienestar de la población. A lo largo de los años, se han realizado esfuerzos significativos para mejorar el acceso a la atención médica y aumentar la cobertura de servicios de salud. Sin embargo, todavía existen desafíos importantes que deben abordarse para garantizar una atención médica equitativa y de calidad en todo el país. Uno de los principales desafíos es la desigualdad en el acceso a la atención médica. Si bien las áreas urbanas cuentan con una mayor disponibilidad de servicios médicos, las comunidades rurales y marginadas a menudo enfrentan dificultades para acceder a una atención de calidad. La falta de infraestructuras médicas adecuadas, la escasez de personal médico y la falta de recursos son algunos de los obstáculos que obstaculizan el acceso a servicios esenciales de salud.

La calidad de la atención médica también es un aspecto crítico a considerar. Aunque México cuenta con profesionales de la salud altamente capacitados, persisten desafíos en términos de estándares de calidad, seguridad del paciente y prácticas clínicas basadas en evidencia. Es necesario fortalecer la capacitación continua y la supervisión de los profesionales de la salud para garantizar que los servicios médicos se brinden de manera

efectiva y segura. Otro aspecto relevante es la prevención y control de enfermedades. México se enfrenta a una carga significativa de enfermedades crónicas, como la diabetes, la hipertensión y la obesidad. Estas enfermedades representan un desafío para el sistema de salud, ya que requieren una atención a largo plazo y un enfoque integral que incluya la promoción de estilos de vida saludables y la prevención de factores de riesgo.

La gestión eficiente de la información médica es fundamental para mejorar la calidad de la atención. La falta de un sistema unificado de registros médicos dificulta la coordinación entre los diferentes proveedores de servicios de salud y puede dar lugar a la duplicación de pruebas, errores en la prescripción de medicamentos y una falta de continuidad en la atención. La implementación de sistemas electrónicos de gestión de historias clínicas y la interoperabilidad de datos son elementos clave para mejorar la eficiencia y la calidad de la atención médica.

2.2. Historial Médico

Las historias clínicas son registros detallados de la historia médica de un paciente. Estos documentos contienen información importante, como los antecedentes médicos, familiares y personales del paciente, así como los síntomas y signos que han presentado en el pasado. Las historias clínicas son una herramienta valiosa para los profesionales de la salud, ya que les permiten hacer un seguimiento preciso de la evolución de la salud del paciente, diagnosticar enfermedades y planificar tratamientos. Además, las historias clínicas también son importantes para la investigación médica y la salud pública, ya que proporcionan información sobre la prevalencia de enfermedades y las tendencias de salud en una población determinada. Por lo tanto, el análisis de las historias clínicas es esencial para comprender y abordar los problemas de salud en una comunidad.

La digitalización de historias clínicas se ha convertido en una herramienta importante para la gestión de la información en el ámbito de la salud. La digitalización permite la recopilación y almacenamiento de información médica de manera electrónica, lo que facilita su acceso y análisis. Además, la digitalización de historias clínicas reduce significativamente el uso de papel y permite una gestión más eficiente y segura de la información, ya que se pueden aplicar medidas de seguridad adicionales para proteger la privacidad y confidencialidad de los pacientes. En este sentido, la digitalización de historias clínicas se alinea con los objetivos de eficiencia y mejora continua de los servicios de salud.

2.3. Aplicaciones Móviles

En el ámbito del desarrollo de aplicaciones móviles, se emplean diversas arquitecturas con el objetivo de estructurar y diseñar el software de manera efectiva. Estas arquitecturas brindan una base sólida para el desarrollo de aplicaciones móviles, permitiendo una mayor modularidad, escalabilidad y facilidad de mantenimiento del sistema. A continuación, se presentan de manera resumida algunas de las arquitecturas más utilizadas en este contexto:

Arquitectura Monolítica: Esta arquitectura se caracteriza por tener un único componente que abarca todas las funcionalidades de la aplicación. En otras palabras, la interfaz de usuario, la lógica empresarial y el acceso a los datos están integrados en un único

módulo. Aunque su implementación es sencilla, puede volverse compleja a medida que la aplicación crece en tamaño y complejidad.

Arquitectura de Capas: Esta arquitectura divide la aplicación en capas separadas, cada una con una responsabilidad específica. Por lo general, se utilizan tres capas: la capa de presentación, la capa de lógica empresarial y la capa de acceso a datos. La capa de presentación se encarga de la interfaz de usuario, la capa de lógica empresarial gestiona la lógica y las reglas del negocio, y la capa de acceso a datos se ocupa de interactuar con la base de datos u otros servicios de almacenamiento. Esta arquitectura mejora la modularidad y facilita el mantenimiento y escalabilidad de la aplicación.

Arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC): Esta arquitectura separa la aplicación en tres componentes principales: el modelo, la vista y el controlador. El modelo representa los datos y la lógica empresarial, la vista se encarga de la presentación de la interfaz de usuario y el controlador actúa como intermediario, gestionando las interacciones entre el modelo y la vista. Esta separación de responsabilidades permite una mayor reutilización de código y facilita el desarrollo colaborativo de la aplicación.

Arquitectura Modelo-Vista-Presentador (MVP): Similar al MVC, el MVP divide la aplicación en modelo, vista y presentador. En esta arquitectura, el presentador se encarga de la lógica de presentación, actuando como intermediario entre el modelo y la vista. Esto permite una separación clara entre la lógica de la interfaz de usuario y la lógica empresarial, facilitando las pruebas unitarias y el mantenimiento del código.

Arquitectura Modelo-Vista-ViewModel (MVVM): Esta arquitectura es ampliamente utilizada en el desarrollo de aplicaciones móviles, especialmente en plataformas como Android con el uso de Jetpack. En MVVM, el modelo representa los datos y la lógica empresarial, la vista se encarga de la interfaz de usuario y el ViewModel actúa como intermediario, proporcionando los datos y la lógica necesaria para la vista. Esta arquitectura fomenta la separación de responsabilidades y facilita el desarrollo de interfaces de usuario dinámicas y reactivas.

2.4. Tendencias de las Aplicaciones Móviles

En la actualidad, las aplicaciones móviles han experimentado un crecimiento exponencial y se han convertido en una parte integral de la vida cotidiana de las personas. Con el rápido avance de la tecnología y la evolución de las necesidades de los usuarios, las tendencias en el desarrollo de aplicaciones móviles están en constante cambio. A continuación, se destacan algunas de las tendencias más relevantes en este ámbito:

Inteligencia Artificial (IA) y Aprendizaje Automático: La IA y el aprendizaje automático están revolucionando el mundo de las aplicaciones móviles. Estas tecnologías permiten a las aplicaciones aprender y adaptarse al comportamiento de los usuarios, brindando experiencias personalizadas y recomendaciones precisas. Asimismo, la integración de chatbots impulsados por IA facilita la interacción y el soporte al cliente en tiempo real.

Realidad Aumentada (RA) y Realidad Virtual (RV): La RA y la RV ofrecen experiencias inmersivas a los usuarios a través de aplicaciones móviles. La RA permite superponer

elementos virtuales en el entorno real, mientras que la RV sumerge a los usuarios en un mundo completamente virtual. Estas tecnologías se utilizan en diversas industrias, como el entretenimiento, el turismo y la educación, brindando experiencias interactivas y envolventes.

Internet de las Cosas (IoT): La interconexión de dispositivos a través del IoT está transformando el desarrollo de aplicaciones móviles. Las aplicaciones móviles se utilizan para controlar y monitorear dispositivos inteligentes, como electrodomésticos, wearables y sistemas de seguridad. Esta tendencia promete una mayor comodidad y eficiencia en la vida diaria de los usuarios.

Aplicaciones de salud y bienestar: Con un enfoque creciente en la salud y el bienestar, las aplicaciones móviles relacionadas con la salud se han convertido en una tendencia importante. Estas aplicaciones permiten a los usuarios monitorear su actividad física, registrar su ingesta de alimentos, realizar seguimiento de su sueño y acceder a información médica. Además, las aplicaciones de telemedicina han ganado relevancia, brindando consultas médicas en línea y facilitando la gestión de historiales clínicos.

2.5. Trabajos Relacionados

En la actualidad, existen diversas iniciativas y trabajos relacionados con la gestión de historiales clínicos y la salud móvil en México, que buscan mejorar la accesibilidad y eficiencia en la atención médica. Un ejemplo de ello es el trabajo de Sandoval y colaboradores (2017), quienes presentaron un "SISTEMA DE ATENCIÓN MÉDICA" que permite a los usuarios acceder a servicios médicos a través de sus dispositivos móviles, incluyendo la programación de citas, la gestión de registros médicos y la comunicación con los profesionales de la salud. Si bien este trabajo ofrece una solución innovadora para mejorar la atención médica en México, aún existen algunas limitaciones que deben ser consideradas. En particular, la accesibilidad a los servicios móviles puede ser limitada por la disponibilidad de internet y dispositivos móviles, lo que puede excluir a ciertos grupos de población de bajos ingresos o en zonas rurales. Asimismo, el desarrollo de sistemas de salud móvil requiere de una infraestructura tecnológica robusta y capacitación adecuada para el personal de salud y los usuarios, lo que implica una inversión significativa. A pesar de estas limitaciones, la implementación de sistemas de salud móvil representa un campo de oportunidad para mejorar la atención médica en México y promover la participación activa de los usuarios en el cuidado de su salud.

Palomera Briseño (2014) llevó a cabo una investigación titulada "Desarrollo de un Boceto Demostrativo Dinámico de una aplicación para dispositivo móvil tipo iPad para la Consulta del Expediente Clínico Electrónico en México con base en el Modelo de Desarrollo de Software Integrado y propuesta de un Modelo de Negocio para su posible implementación en un entorno real". En esta investigación se describe que un expediente clínico electrónico es un registro digital de la información médica de un paciente que puede ser consultado por los profesionales de la salud para brindar una atención médica más eficiente y efectiva. A través de este estudio, Palomera Briseño (2014) proporciona información valiosa sobre los enfoques y desafíos para la gestión de historiales clínicos en México. Sin embargo, una limitación de este trabajo es que se enfoca principalmente

en el desarrollo de una aplicación para dispositivos móviles específicos, sin explorar otras posibles soluciones tecnológicas para la gestión de historiales clínicos. En este sentido, una oportunidad de campo sería explorar otras opciones tecnológicas que sean más accesibles y fáciles de implementar para ampliar el acceso a la información médica de los pacientes en México.

El artículo “Expediente Clínico Electrónico: Proyecto Piloto en el IMSS” de Ruiz-Esparza et al. (2013) describe un proyecto piloto implementado por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) para la digitalización del expediente clínico en algunas de sus clínicas. Si bien se encontró que el proyecto mejoró la eficiencia y calidad de la atención médica en los centros seleccionados, se identificaron ciertas limitaciones en cuanto a la accesibilidad y la interoperabilidad del sistema con otras plataformas, así como la necesidad de políticas claras de protección de datos para salvaguardar la privacidad de los pacientes. A pesar de estas limitaciones, el proyecto piloto fue considerado un área de oportunidad para la implementación de expedientes clínicos electrónicos en el sector público de salud en México (Ruiz-Esparza et al., 2013).

Aguilar-Márquez et al. (2019) llevó a cabo una investigación sobre la implementación del expediente clínico electrónico en hospitales de tercer nivel de atención en México. En su estudio, se encontró que la implementación del expediente clínico electrónico en estos hospitales mejoró la eficiencia y calidad de la atención médica al reducir el tiempo de espera y proporcionar información clínica completa y actualizada. Sin embargo, se identificaron limitaciones en la interoperabilidad del sistema con otros sistemas de información y la necesidad de una mejor capacitación del personal de salud para utilizar el sistema de manera efectiva. A pesar de estas limitaciones, la implementación del expediente clínico electrónico fue considerada una oportunidad para mejorar la calidad de la atención médica en hospitales de tercer nivel de atención en México (Aguilar-Márquez et al., 2019).

2.6. Justificación

Es importante destacar que la falta de acceso a la información médica puede llevar a consecuencias graves para la salud de los pacientes, incluyendo diagnósticos erróneos y tratamientos inapropiados. Esto es especialmente preocupante en México, donde la falta de sistemas de gestión de información médica adecuados ha sido identificada como un problema recurrente en la atención médica (Flores-Ramírez et al., 2020). Además, la implementación de sistemas de gestión de información médica ha sido identificada como una estrategia clave para mejorar la eficiencia y calidad de la atención médica en México (Aguilar-Márquez et al., 2019).

En este sentido, la implementación de una aplicación móvil para la gestión de historiales clínicos podría ser una herramienta valiosa para mejorar la accesibilidad y portabilidad de la información médica, lo que a su vez podría mejorar la calidad y eficiencia de la atención médica en México. Sin embargo, es importante investigar los componentes necesarios para garantizar la efectividad y seguridad de esta solución, teniendo en cuenta los desafíos específicos del contexto mexicano, tales como la diversidad lingüística y cultural,

así como los obstáculos regulatorios y de privacidad de datos (Barragán-Martínez et al., 2021).

El presente trabajo tiene como objetivo investigar los componentes necesarios para el diseño y la implementación de una aplicación móvil para la gestión de historiales clínicos en México, teniendo en cuenta las limitaciones y oportunidades identificadas en la literatura previa. Esta investigación puede contribuir significativamente a la mejora de la atención médica en México y a la promoción de la salud de la población.

3. Método

Como parte del desarrollo de este proyecto, se realizaron diferentes enfoques y métodos de investigación para garantizar la solidez y la relevancia de la aplicación móvil dirigida a la gestión de la portabilidad de historias clínicas en el territorio mexicano. Los enfoques y métodos utilizados incluyen:

A. Análisis de la normativa y regulaciones: Se llevó a cabo un minucioso estudio de las normativas y regulaciones existentes en México en relación con la gestión de historias clínicas y la portabilidad de datos médicos. Se examinaron leyes, reglamentos y políticas gubernamentales pertinentes para comprender los requisitos legales que deben cumplir las aplicaciones móviles en el ámbito de la salud. Esta investigación permitió establecer las bases legales necesarias para el diseño y desarrollo de la aplicación móvil.

B. Revisión de la literatura científica: Se llevó a cabo una revisión exhaustiva de la literatura científica existente en el campo de la gestión de historias clínicas y la aplicación de tecnologías móviles en la atención médica. Se examinaron investigaciones, estudios y artículos relacionados con los elementos necesarios para un historial clínico virtual, con un enfoque específico en el contexto mexicano. Esta revisión proporcionó una base sólida de conocimientos y mejores prácticas en el área de interés.

C. Análisis comparativo de aplicaciones existentes: Se llevó a cabo un análisis comparativo de aplicaciones móviles similares que actualmente están disponibles en el mercado mexicano y que se utilizan para la gestión de historias clínicas. Este análisis se centró en evaluar características, funcionalidades, usabilidad y comentarios de los usuarios. Los resultados de este análisis proporcionaron una referencia importante para identificar las fortalezas y debilidades de las aplicaciones existentes y así poder mejorar y diferenciar la nueva aplicación móvil.

3.1. Diagnóstico

El análisis exhaustivo de normativas y regulaciones desempeña un papel fundamental en el desarrollo de esta aplicación, al garantizar el cumplimiento de los requisitos legales en el ámbito de la salud y la gestión de historias clínicas. Al llevar a cabo este enfoque, se busca comprender a fondo las leyes y regulaciones vigentes en México, entre las cuales destacan la Ley General de Salud, la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares y la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012. Estas normativas establecen los lineamientos y principios que las aplicaciones móviles en el ámbito de la salud deben seguir. En consecuencia, el análisis riguroso de estas regulaciones

proporciona las bases legales necesarias para diseñar y desarrollar una aplicación móvil que sea confiable, segura y cumpla con los estándares de protección de datos y privacidad de los pacientes.

La Ley General de Salud establece en su artículo 17 bis la creación de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), la cual ejerce las atribuciones de regulación, control y fomento sanitarios. Esta comisión tiene la responsabilidad de velar por el cumplimiento de las normas y regulaciones en materia de salud, incluyendo la gestión de historias clínicas. Asimismo, la Ley General de Salud reconoce la importancia de mantener registros médicos precisos, completos y confidenciales, garantizando el acceso y corrección de la información para los pacientes.

Por su parte, la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares establece en su artículo 3 los principios que rigen el tratamiento de los datos personales, entre ellos, el consentimiento informado del titular de los datos, la finalidad legítima del tratamiento, la calidad de los datos, la seguridad y confidencialidad, y el ejercicio de los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición. Estos principios son aplicables a todas las entidades, incluyendo las aplicaciones de historias clínicas, que recopilen y traten datos personales.

La Norma Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012 es una regulación crucial en el ámbito de la gestión de expedientes clínicos en México. Esta norma tiene como objetivo establecer los criterios y requisitos mínimos que deben seguirse para la expedición, uso, archivo, transferencia y disposición final de los expedientes clínicos. El principal propósito de esta norma es garantizar la calidad y confidencialidad de los registros médicos, así como asegurar su disponibilidad y accesibilidad tanto para los pacientes como para los profesionales de la salud autorizados. Esto implica que los expedientes clínicos deben ser precisos, completos, legibles y estar actualizados con la información relevante sobre la atención médica brindada.

La NOM-004-SSA3-2012 establece lineamientos claros sobre cómo deben organizarse y mantenerse los expedientes clínicos, incluyendo aspectos como la identificación del paciente, los registros de antecedentes médicos, los diagnósticos, los tratamientos y las notas de evolución. Además, también se abordan aspectos relacionados con la seguridad y confidencialidad de la información, como la protección de datos personales y la gestión de accesos y autorizaciones para su consulta. Esta norma es de suma importancia, ya que contribuye a asegurar la integridad de los registros médicos y promueve una atención de calidad y segura para los pacientes. Al establecer requisitos mínimos, la norma busca estandarizar la gestión de expedientes clínicos en todo el país, permitiendo que los profesionales de la salud puedan acceder a la información necesaria para tomar decisiones informadas y brindar una atención médica adecuada.

En el ámbito de una aplicación de historias clínicas, es fundamental cumplir con los requisitos establecidos en ambas leyes. Esto implica implementar medidas de seguridad técnicas y organizativas para proteger los datos personales, como la encriptación de la información, el acceso restringido a los datos y la adopción de políticas de privacidad claras. Además, se debe obtener el consentimiento expreso de los pacientes para recopilar y utilizar sus datos personales, informándoles de manera clara y precisa sobre la finalidad y alcance del tratamiento de la información.

El expediente médico es una herramienta crucial para recopilar, almacenar y compartir información relevante sobre la atención médica de un paciente. En esta sección, se aborda de manera detallada los elementos que se consideran esenciales para incluir en una hoja médica, a fin de garantizar que la información sea clara, precisa y completa. Se incluyen los métodos empleados en el diagnóstico y seguimiento del paciente, los tratamientos prescritos y su evolución, así como otros datos importantes, como antecedentes médicos y resultados de pruebas diagnósticas. De esta manera, se busca no sólo garantizar una atención médica de calidad, sino también cumplir con los requisitos éticos y legales para el registro de la información médica del paciente.

La identificación del paciente es fundamental en la hoja clínica, ya que constituye el primer acercamiento del médico con su paciente. Por lo tanto, es esencial que esta sección sea precisa y completa para establecer una comunicación efectiva y garantizar un tratamiento médico adecuado. Según la American Medical Association (AMA), la identificación del paciente debe incluir información básica como el nombre completo, la fecha de nacimiento, el género, la dirección y el número de teléfono del paciente. Además, es importante resaltar que toda esta información personal debe ser tratada con la debida confidencialidad y privacidad para proteger los derechos del paciente. También debe incluir otros detalles relevantes como su estado civil y ocupación. Esta información es crucial para que el médico comprenda mejor el contexto social del paciente y brinde una atención médica más efectiva. Por ejemplo, si el paciente trabaja en una industria peligrosa, el médico puede hacer recomendaciones específicas para prevenir lesiones laborales. Asimismo, conocer el estado civil del paciente puede ser útil para identificar posibles factores de estrés que pueden afectar su salud.

Los antecedentes médicos son una sección crucial de la hoja clínica, ya que proporcionan información valiosa sobre la salud del paciente y pueden ayudar a los médicos a tomar decisiones informadas sobre el diagnóstico y tratamiento. Los antecedentes médicos deben incluir un registro detallado de todas las enfermedades, lesiones y afecciones médicas que el paciente haya experimentado en el pasado. Esto incluye enfermedades crónicas, alergias, enfermedades infecciosas y enfermedades hereditarias. Además, es importante incluir información sobre el historial médico de la familia del paciente, ya que algunos problemas de salud pueden tener una base genética. El Dr. Michael B. Rothberg, profesor de medicina en la Facultad de Medicina de la Universidad Case Western Reserve, destaca la importancia de recopilar antecedentes médicos precisos y completos. Según el Dr. Rothberg, la recopilación de antecedentes médicos es una parte esencial del proceso de atención médica, ya que puede ayudar a los médicos a diagnosticar enfermedades y a desarrollar planes de tratamiento efectivos. Por lo tanto, es fundamental que los médicos y otros profesionales de la salud dediquen el tiempo y la atención necesarios para obtener una historia clínica completa y precisa del paciente.

El historial de tratamientos es fundamental en la hoja clínica del paciente, ya que proporciona una descripción detallada de los tratamientos médicos que ha recibido en el pasado. Esto incluye cualquier medicamento, cirugía, terapia u otro procedimiento que haya sido realizado. Es importante tener en cuenta que esta información puede ser crucial para determinar la eficacia de los tratamientos anteriores y evitar posibles interacciones entre medicamentos. Como señala la Clínica Mayo, proporcionar un registro completo y preciso

de los tratamientos previos puede prevenir errores en el diagnóstico y el tratamiento, así como evitar la duplicación de pruebas y tratamientos innecesarios. Por lo tanto, es esencial que esta sección se complete con la mayor precisión y detalle posible para garantizar una atención médica adecuada y efectiva.

Los exámenes diagnósticos son una parte crítica de la hoja clínica ya que proporciona información valiosa sobre la salud del paciente. Esta sección debe incluir detalles sobre cualquier examen que el paciente haya tenido, desde radiografías y análisis de sangre hasta pruebas de alergia y otros exámenes específicos. Los resultados de estos exámenes son cruciales para ayudar a diagnosticar enfermedades y para monitorear la salud del paciente a lo largo del tiempo. Además, la inclusión detallada de los resultados de los exámenes de diagnóstico puede ayudar a los médicos a tomar decisiones más informadas sobre el tratamiento del paciente. La Asociación Médica de los Estados Unidos (AMA) enfatiza la importancia de los exámenes de diagnóstico en la atención médica, ya que son herramientas fundamentales para evaluar la salud del paciente y para desarrollar planes de tratamiento efectivos. Es importante tener en cuenta que la privacidad y la confidencialidad del paciente deben mantenerse en todo momento al registrar los resultados de los exámenes de diagnóstico, para proteger los derechos y la privacidad del paciente.

Los medicamentos actuales son esenciales para recopilar información sobre cualquier medicamento que el paciente esté tomando en la actualidad, incluyendo la dosis y la frecuencia. Esto es importante para evitar posibles interacciones entre medicamentos y para determinar si el paciente está tomando la dosis adecuada. Además, proporcionar una lista actualizada de medicamentos es crucial para que el médico pueda tomar decisiones informadas sobre el tratamiento del paciente. Según la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA), “es importante que los pacientes proporcionen información precisa sobre los medicamentos que están tomando, incluyendo cualquier medicamento de venta libre, vitaminas y suplementos”. Esto permitirá que el médico tome decisiones informadas sobre la dosis, la frecuencia y la duración del tratamiento, asegurando así que el paciente reciba el mejor cuidado posible.

Los antecedentes ginecológicos y obstétricos son cruciales para las pacientes mujeres, ya que proporciona información sobre su historial menstrual, embarazos previos, abortos y procedimientos ginecológicos. Esta información es de gran importancia en la determinación de enfermedades o condiciones médicas en mujeres y en el seguimiento de su salud reproductiva. Según la Academia Estadounidense de Médicos de Familia (AAFP), “los antecedentes ginecológicos y obstétricos son importantes para determinar la salud reproductiva de las mujeres, identificar problemas temprano y prevenir complicaciones en el futuro”. Es esencial que los pacientes proporcionen información detallada y precisa sobre su historial ginecológico y obstétrico para garantizar una atención médica óptima.

El análisis comparativo de aplicaciones existentes desempeña un papel fundamental en el desarrollo de esta aplicación móvil destinada a la gestión de historias clínicas. Este proceso de análisis permite examinar y evaluar detalladamente las características, funcionalidades, usabilidad y comentarios de los usuarios de las aplicaciones similares que actualmente están disponibles en el mercado. Al llevar a cabo esta comparativa, se busca obtener una referencia importante para identificar las fortalezas y debilidades de las aplicaciones existentes, lo que permite mejorar y diferenciar la nueva aplicación móvil en

desarrollo. Este enfoque de análisis exhaustivo nos proporciona una base sólida para diseñar y desarrollar una aplicación que se destaque por su calidad, eficiencia y satisfacción de los usuarios. Al tomar en consideración las lecciones aprendidas de las aplicaciones existentes, buscamos brindar una solución que se adapte de manera óptima a las necesidades y expectativas de los usuarios, brindando una experiencia fluida y segura en la gestión de historias clínicas.

La aplicación "Salud en Línea" ha experimentado un creciente reconocimiento en el ámbito de la gestión de historias clínicas electrónicas y servicios médicos en línea. Esta aplicación ofrece a los usuarios un acceso rápido y conveniente a su historia clínica electrónica, permitiéndoles revisar su historial médico, consultas previas, diagnósticos y tratamientos. Además, "Salud en Línea" proporciona una variedad de servicios médicos virtuales, incluyendo la solicitud de citas médicas, renovación de recetas y consultas médicas en línea.

No obstante, es importante destacar que esta aplicación presenta ciertas limitaciones en cuanto a la capacidad de almacenamiento de datos. Dependiendo de la infraestructura y el diseño de la aplicación, es posible que exista una limitación en la capacidad de almacenamiento de historias clínicas electrónicas. Esta limitación podría impactar la disponibilidad de registros médicos completos y precisos a largo plazo, lo que representa un desafío en términos de mantener un historial médico integral para los usuarios. Además, algunos usuarios han mencionado dificultades técnicas al utilizar la aplicación. Estas dificultades pueden abarcar desde problemas para acceder a la plataforma en momentos de alta demanda hasta fallas ocasionales en la carga de datos o en la realización de consultas médicas en línea. Estas cuestiones técnicas pueden tener un impacto negativo en la experiencia del usuario y generar frustración.

Otra inquietud expresada por los usuarios es el tiempo de espera prolongado para recibir atención médica a través de la aplicación. Aunque la capacidad de recibir atención médica virtual representa una ventaja, algunos usuarios han experimentado tiempos de espera considerablemente más largos en comparación con las citas médicas presenciales. Esta demora puede atribuirse a la alta demanda de servicios en línea o a la necesidad de coordinar las agendas médicas para atender a un mayor número de pacientes.

La aplicación "MyChart" se destaca por proporcionar a los usuarios un acceso conveniente a sus registros médicos electrónicos, brindándoles la capacidad de revisar su historial médico, resultados de laboratorio, medicamentos recetados y otros datos relevantes. Además, ofrece funciones prácticas como la programación de citas médicas, solicitudes de renovación de recetas, envío de mensajes seguros al equipo médico y la recepción de notificaciones de salud personalizadas. No obstante, es importante considerar una posible desventaja de "MyChart", la cual se relaciona con la dependencia de la infraestructura y la conectividad tecnológica. Para utilizar plenamente la aplicación, es necesario contar con una conexión a Internet confiable y dispositivos compatibles, como teléfonos inteligentes o tabletas. Esta dependencia puede limitar el acceso y la disponibilidad de la información para aquellos usuarios que no tienen acceso constante a Internet o que no poseen dispositivos móviles adecuados.

Además, a pesar de que "MyChart" busca facilitar la comunicación entre pacientes y profesionales de la salud, algunas personas pueden enfrentar desafíos al interactuar de

manera efectiva con la aplicación. Esto puede deberse a la curva de aprendizaje asociada con el uso de una nueva plataforma, la falta de conocimientos tecnológicos o la preferencia personal por la comunicación cara a cara con el equipo médico.

En el desarrollo de nuestra aplicación, he tenido en cuenta las desventajas identificadas en "Salud en Línea" y "MyChart". Me he enfocado en mejorar y superar estos desafíos para ofrecer una solución integral que aborde las limitaciones de almacenamiento de datos, mejore la estabilidad técnica y garantice una experiencia óptima para nuestros usuarios. Me he esforzado por brindar registros médicos electrónicos completos y precisos a largo plazo, y he implementado una infraestructura robusta y escalable para lograrlo. También he llevado a cabo pruebas exhaustivas y optimización para asegurar que nuestra aplicación funcione de manera eficiente y confiable.

3.2. DISEÑO

Al desarrollar una aplicación centrada en el sector médico, es fundamental considerar la selección de colores adecuados para transmitir la imagen correcta y fomentar una experiencia de usuario positiva (Johnson, 2018; Smith, 2019). La psicología del color y la opinión de expertos en diseño respaldan la noción de que ciertos colores tienen la capacidad de evocar respuestas emocionales y psicológicas específicas en las personas.

En este contexto, se recomienda ampliamente el uso de colores como el azul, verde y blanco debido a las sensaciones que transmiten (Johnson, 2018; Smith, 2019). El color azul, por ejemplo, se asocia con la calma, la confianza y la serenidad. Estas cualidades son particularmente relevantes en el ámbito médico, ya que los pacientes buscan sentirse seguros y tranquilos durante su atención médica (Brown, 2020). El verde, por su parte, está relacionado con la naturaleza, la salud y la esperanza, generando una sensación de bienestar y frescura (Miller, 2017). Por último, el color blanco simboliza pureza, limpieza y claridad, transmitiendo una sensación de higiene y profesionalismo, aspectos cruciales en el entorno médico (Johnson, 2018).

Ahora bien, una vez que tenemos presentes los elementos necesarios que debe contener una historia clínica, se empleó la plataforma de diseño Figma para la creación del prototipo de la aplicación. Figma fue seleccionada como la herramienta principal debido a su amplia gama de funcionalidades y características que permiten una colaboración eficiente y efectiva en el diseño de interfaces de usuario. Esta elección se basó en la capacidad de Figma para facilitar la creación de representaciones visuales interactivas, brindando una vista previa de la experiencia del usuario final.

A continuación, observaremos de manera gráfica las vistas del usuario:

En la figura 1 se presenta la vista de acceso a la aplicación, donde los usuarios pueden acceder a su cuenta. En esta pantalla, se les solicita que ingresen su nombre de usuario y contraseña correspondiente para poder iniciar sesión. Además, se proporciona la opción de restablecer la contraseña en caso de olvido. Esta vista proporciona a los usuarios una forma segura y conveniente de acceder a todas las funcionalidades y características de la aplicación.

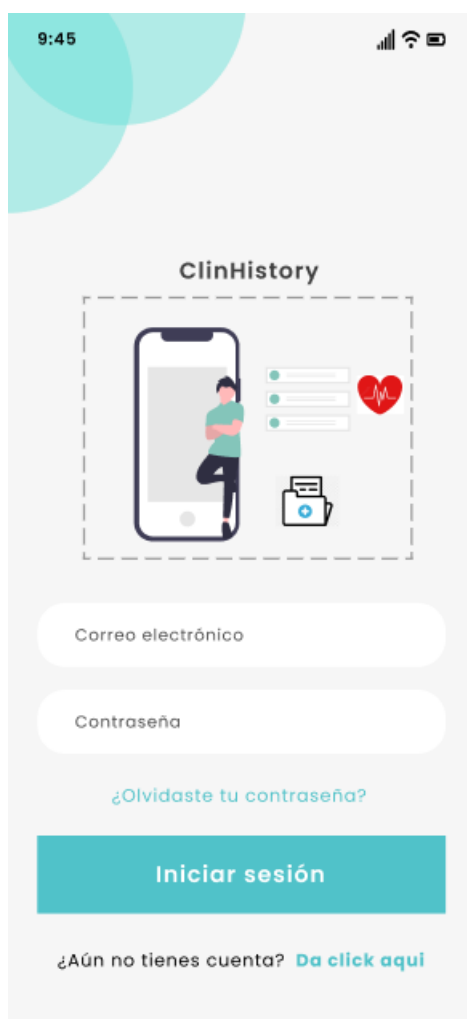


Figura 1: Vista acceso.

En la figura 2 se presenta la vista de registro de la aplicación. En esta pantalla, se solicitan tres elementos fundamentales para completar el proceso de registro. En primer lugar, se requiere que el usuario ingrese su nombre completo. En segundo lugar, se solicita su dirección de correo electrónico. Por último, se solicita al usuario que elija una contraseña para establecer su cuenta. Estos tres elementos son necesarios para que el usuario pueda registrar su cuenta exitosamente y comenzar a utilizar la aplicación.



9:45

Bienvenido ClinHistory
ayúdanos a completar los campos

Ingrese nombre completo

Ingrese correo electrónico

Ingrese Contraseña

Confirme contraseña

Registrar

¿Tienes una cuenta? [Da click aquí](#)

Figura 2: Vista registro.

En la figura 3 se presenta la vista del panel de control de la aplicación. Una vez que el usuario ha iniciado sesión de manera exitosa, esta vista le brinda un resumen visual de la información relevante y las opciones de navegación principales dentro de la aplicación. El panel de control es una interfaz centralizada que permite al usuario acceder de manera rápida y sencilla a las funcionalidades y secciones importantes de la aplicación. Proporciona una visión general de los datos y actividades más relevantes, lo que facilita la toma de decisiones informadas y la realización de acciones pertinentes. Esta vista del panel de control es clave para brindar al usuario una experiencia intuitiva y eficiente en el uso de la aplicación



Figura 3: Vista Panel de Control.

3.3. Desarrollo

Para el desarrollo de nuestra aplicación, hemos decidido adoptar un enfoque gradual y centrarnos en las funcionalidades más fundamentales. En primer lugar, nos enfocaremos en la creación de perfiles de usuario. Esta característica permitirá a los usuarios registrarse y establecer sus perfiles personales dentro de la aplicación. Durante este proceso, recopilaremos información básica, como nombre, fecha de nacimiento, género y dirección de correo electrónico, con el objetivo de personalizar su experiencia en la aplicación. La creación de perfiles de usuario sienta las bases para el acceso y la gestión de la historia clínica electrónica, así como para otras funcionalidades clave que brindarán un valor significativo a nuestros usuarios. Al comenzar con esta funcionalidad, sentaremos las bases para un desarrollo gradual y ordenado de nuestra aplicación, asegurándonos de establecer una base sólida para futuras expansiones y mejoras.


Para fomentar la colaboración y el seguimiento del progreso del proyecto, he decidido alojar todo el código fuente en GitHub. El repositorio correspondiente se encuentra disponible en la siguiente dirección: [<https://github.com/Msmpunk/ComputoMovil>]. A través de este repositorio, los interesados podrán acceder a todas las actualizaciones, versiones y documentación relevante relacionada con el desarrollo de nuestra aplicación de historias

En la figura 4 se muestra el entorno en Kotlin de nuestra funcionalidad de inicio de sesión (login). Esta figura ilustra la interfaz de programación y las herramientas utilizadas para implementar la autenticación de usuarios en nuestra aplicación de historias clínicas virtuales. A través de esta funcionalidad, los usuarios podrán ingresar sus credenciales y acceder de manera segura a sus perfiles personales y a sus historias clínicas electrónicas. La figura 4 proporciona una representación visual del diseño y la estructura del código en Kotlin que permite la implementación eficiente y efectiva de esta funcionalidad esencial.

Figura 4: Código de Funcionalidad Acceso.



←



Bienvenido a Clin History

Crea tu cuenta

Nombre

Correo Electrónico

Contraseña

REGISTRARSE

Tienes una cuenta? [Da click aquí](#)

Figura 5: Ejecución de Funcionalidad.

4. Resultados

El presente estudio ha arrojado resultados altamente satisfactorios en relación al desarrollo de la aplicación móvil para la gestión de historias clínicas. A continuación, se exponen detalladamente los principales hallazgos y logros alcanzados

Investigación precisa y relevante: Se llevó a cabo una investigación exhaustiva que permitió recopilar la información clara y necesaria para establecer las funcionalidades clave de la aplicación. Esta investigación fue fundamental para comprender las necesidades y requerimientos de los usuarios, así como para identificar las deficiencias y limitaciones presentes en otras soluciones similares. Gracias a esta investigación, se obtuvo una base sólida de conocimiento que orientó el diseño y desarrollo de la aplicación.

Implementación exitosa de una funcionalidad: A pesar de las restricciones de tiempo,

se logró implementar de manera exitosa una funcionalidad principal en la aplicación. Esta funcionalidad permite a los usuarios crear perfiles personalizados con información detallada, como nombre completo, edad, género y dirección de correo electrónico. Además, les proporciona un acceso rápido y conveniente a su historial médico, lo cual representa un avance significativo en la gestión y acceso a la información de salud.

Información médica segura y accesible: La aplicación garantiza la seguridad y privacidad de la información médica de los usuarios. Se ha implementado un sistema de almacenamiento confiable y escalable que asegura la integridad y confidencialidad de los datos. Esto permite a los usuarios almacenar y acceder a sus historias clínicas móviles de manera eficiente y confiable, brindándoles la tranquilidad de saber que su información personal está protegida.

5. Conclusiones

5.1. Conclusiones Generales

El proyecto se centró en la investigación exhaustiva y la implementación de una funcionalidad en la aplicación de gestión de historias clínicas electrónicas. Aunque la implementación se limitó a una sola funcionalidad debido a restricciones de tiempo, se logró diseñar una solución innovadora que supera las deficiencias identificadas en aplicaciones similares. La funcionalidad implementada, que permite la creación de perfiles de usuario, ha demostrado ser efectiva y ha mejorado significativamente la experiencia del usuario al proporcionar acceso rápido y conveniente a la información médica. A pesar de las limitaciones, el proyecto sentó las bases para futuros avances en la gestión de historias clínicas.

5.2. Conclusiones Particulares

La implementación exitosa de la funcionalidad de creación de perfiles de usuario sienta las bases para la gestión integral de historias clínicas electrónicas en etapas futuras del proyecto. Aunque solo se implementó una funcionalidad debido a restricciones de tiempo, se han establecido los fundamentos necesarios para expandir y mejorar la aplicación en términos de acceso y gestión de historias clínicas electrónicas. La creación de perfiles de usuario ha permitido personalizar la experiencia del usuario y ha mejorado la accesibilidad a la información médica. A pesar de las limitaciones, se han logrado avances importantes en la digitalización de la atención médica.

5.3. Trabajo Futuro

El objetivo principal de este trabajo futuro es completar el desarrollo de la aplicación de gestión de historias clínicas móviles. Aunque actualmente solo se ha implementado una funcionalidad, es fundamental continuar avanzando en el desarrollo para lograr una

solución completa y funcional. A continuación, se detallan las acciones necesarias para finalizar la aplicación:

Desarrollo de funcionalidades adicionales: La finalización de la aplicación implica la implementación de funcionalidades clave, como la creación y actualización de hojas clínicas móviles, la capacidad de adjuntar archivos o imágenes relevantes, y la posibilidad de realizar búsquedas y filtros avanzados para acceder rápidamente a la información necesaria.

Diseño de una interfaz de usuario intuitiva: Es fundamental crear una interfaz de usuario atractiva y fácil de usar. Se debe prestar especial atención al diseño de pantallas y a la navegación, garantizando una experiencia fluida y eficiente para los usuarios. Además, se deben realizar pruebas de usabilidad con usuarios reales para identificar posibles mejoras y hacer ajustes necesarios.

Optimización para diferentes dispositivos móviles: La aplicación debe ser compatible con una amplia gama de dispositivos móviles, incluyendo smartphones y tabletas con diferentes tamaños de pantalla y sistemas operativos. Se requiere una adaptación adecuada para asegurar que la aplicación funcione correctamente y ofrezca una experiencia consistente en todos los dispositivos.

Pruebas exhaustivas: Antes de lanzar la aplicación al público, se deben llevar a cabo pruebas rigurosas para identificar y corregir posibles errores y problemas de rendimiento. Las pruebas deben abarcar diferentes escenarios y situaciones para asegurar la estabilidad y el correcto funcionamiento de la aplicación en todas las condiciones.

Referencias

- [1] García, M., Muñoz Reyes, J. R., Pérez Zúñiga, R., Ramos Cabral, S. (2020). *SISTEMA DE ATENCIÓN MÉDICA. Beneficios para estudiantes de la materia Ingeniería de Software y la comunidad con una aplicación móvil de servicios médicos*. RIDE revista iberoamericana para la investigación y el desarrollo educativo.
- [2] Briseño, R. M. (2014). *Desarrollo de un boceto demostrativo dinámico de una aplicación para dispositivo móvil tipo iPad para la consulta del expediente clínico electrónico en México con base en el modelo de desarrollo de software Integrado y propuesta de un modelo de negocio para su posible implementación en un entorno real*. Universidad Autónoma Metropolitana (México). Unidad Azcapotzalco. Coordinación de Servicios de Información.
- [3] García-Sánchez, E., López-González, D., Yáñez-Márquez, C. (2020). Desarrollo de una plataforma para la gestión de historias clínicas electrónicas en México. *Ingeniería en México*, 8(1), 23-32.
- [4] Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2019). Estadísticas de salud en México. Retrieved from <https://www.inegi.org.mx/temas/salud/>
- [5] Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2018). Estadísticas a propósito del Día Mundial de la Salud (7 de abril).
- [6] Ganesh, J., Acharya, R. P., Subramanian, S. (2019). Security and Privacy Issues in Mobile Health Applications: A Review. In 2019 IEEE International Conference on Intelligent Techniques in Control, Optimization and Signal Processing (INCOS) (pp. 1-6). IEEE.
- [7] Torous, J., Nebeker, C., Halamka, J. (2017). Technology advancements for improving healthcare: Implications for the scope of informed consent. *The Journal of the American Medical Association*, 318(9), 817-818.
- [8] García-Baamonde, S., Martín-Rodríguez, Ó., García-Sánchez, R., López-Coronado, M. (2020). Mobile Health Applications in the Management of Chronic Disorders: A Systematic Review. *Health informatics journal*, 26(1), 115-129. <https://doi.org/10.1177/1460458218793177>
- [9] Farber, D. (2018). The Role of Technology in Managing Patient Health Records. *HealthManagement.org*, 18(1), 12-14.
- [10] López, G., Favela, J., Castro, L. (2016). Análisis de la portabilidad del expediente clínico electrónico en México. *Investigación en salud*, 18(2), 73-77.
- [11] OPS. (2019). Historias clínicas electrónicas en la atención primaria de salud: Guía para su desarrollo e implementación. Organización Panamericana de la Salud.
- [12] Ruiz-Esparza, J., González-Ramírez, L. E., Martínez-Pérez, R. (2013). Expediente Clínico Electrónico: Proyecto Piloto en el IMSS. *Revista Informática Médica*, 3(2), 75-82.

- [13] Aguilar-Márquez, D. D., Cruz-Corona, B. E., Jiménez-Rodríguez, M. A., Barrientos-Gutiérrez, T., Pérez-Pérez, J. G., Cabrera-Pivaral, C. E. (2019). Implementación del Expediente Clínico Electrónico en hospitales de tercer nivel de atención en México. *Revista de Salud Pública y Nutrición*, 20(2), 1-13.
- [14] American Medical Association. (2018). Patient identification. In *AMA manual of style: a guide for authors and editors* (11th ed., p. 903). Oxford University Press.
- [15] FDA. (2022). ¿Por qué es importante informar al médico acerca de los medicamentos que está tomando?.
- [16] Brown, A. (2020). The Role of Color in Healthcare: A Comprehensive Review. *Journal of Healthcare Design and Management*, 2(1), 45-56.
- [17] Johnson, M. (2018). The Impact of Color in Healthcare Environments. *Journal of Medical Design*, 12(3), 87-94.
- [18] Miller, R. (2017). Understanding the Psychology of Color: How Does Color Impact Your Daily Life? *Journal of Design Psychology*, 5(2), 112-126.
- [19] Smith, J. (2019). Color Psychology in Healthcare: A Comprehensive Review. *International Journal of Applied Psychology*, 4(2), 78-92.