

# MediTime

Controla tus medicamentos,  
mejora tu salud



# 2025-1

PRESENTACIÓN PGC  
2025-1

PROGRAMAS INGENIERÍA DE SISTEMAS  
Y COMPUTACIÓN

PGC es una estrategia para fortalecer  
2025-1

## 1. Datos básicos del proyecto

Título del proyecto	MEDITIME (APLICACIÓN MÓVIL PARA LA GESTIÓN DE TRATAMIENTOS MÉDICOS)
Nombres y apellidos del estudiante 1	Jorge Eliecer Delgado Cortés
Nombres y apellidos del estudiante 2	Johan Alexander Arévalo Contreras
Ubicación Semestral según plataforma de cada integrante	Sexto semestre Sexto semestre
Proyecto nuevo	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
Versiones de proyecto (formato de artículo)	2024-1 <input checked="" type="checkbox"/> 2024-2 <input checked="" type="checkbox"/>
Línea de trabajo del proyecto	Tecnológico <input checked="" type="checkbox"/> Emprendimiento e innovación <input type="checkbox"/> Comunitario <input type="checkbox"/> Investigación <input type="checkbox"/>
CADI o núcleos temáticos aportan al proyecto desde el inicio del proceso	Sistemas de información Programación 2 Comp. Programación 2 Bases de Datos Ingeniería de Software II Ciencia tecnología e innovación I
Observaciones	Este proyecto se encuentra en la fase de desarrollo y refinamiento, se ha mejorado toda la interfaz de la aplicación sin embargo se necesita realizar una optimización de la misma debido a que se implementaron animaciones que ralentizan la aplicación provocando una mala experiencia para el usuario.

## 2. Cronograma de actividades

**Aplicación móvil para la gestión de tratamientos médicos (MediTime)**

3. Formato de propuesta (I semestre), artículo (Ciclo I y II) y formato de anteproyecto (Ciclo III),

# APLICACIÓN MÓVIL PARA LA GESTIÓN DE TRATAMIENTOS MÉDICOS

## (MOBILE APPLICATION FOR THE MANAGEMENT OF MEDICAL TREATMENTS)

Jorge Eliecer Delgado Cortés  
jeliecerdelgado@ucundinamarca.edu.co  
Johan Alexander Arévalo Contreras  
johanaarevalo@ucundinamarca.edu.co

**RESUMEN:** Este proyecto busca abordar el incumplimiento de tratamientos médicos, una problemática muy generalizada con consecuencias graves. Una aplicación móvil para la gestión de tratamientos médicos es una solución intuitiva y simple que puede ayudar a mejorar la adherencia al tratamiento, reducir los errores de medicación y optimizar los recursos de atención médica. La aplicación ofrece recordatorios, información sobre medicamentos, seguimiento del progreso del paciente y un historial que detalle las medicinas consumidas con anterioridad. Este proyecto se encuentra en la fase de concepción y diseño.

**PALABRAS CLAVE:** Incumplimiento de tratamientos médicos, Aplicación móvil, Gestión de tratamientos médicos, Adherencia al tratamiento, Errores de medicación, Recetas médicas, Recordatorios.

**ABSTRACT:** This project aims to address the non-compliance with medical treatments, a widespread issue with serious consequences. A mobile application for medical prescription management is an intuitive and straightforward solution that can help improve treatment adherence, reduce medication errors, and optimize healthcare resources. The application provides reminders, medication information, patient progress tracking, and a history of previously consumed medicines. This project is in the conceptualization and design phase.

**KEY WORDS:** Non-compliance with medical treatments, Mobile application, medical treatments, Treatment adherence, Medication errors, medical prescriptions, Reminders.

## INTRODUCCIÓN

La gestión eficaz de los tratamientos médicos es esencial para garantizar un tratamiento médico exitoso y la mejora de la salud del paciente. Sin embargo, el

incumplimiento de los tratamientos debido al olvido de tomar medicamentos en los horarios establecidos es una problemática generalizada que afecta a innumerables pacientes en todo el mundo. Esta falta de adherencia a los tratamientos no solo compromete la efectividad de la atención médica, sino que también puede dar lugar a graves consecuencias, incluyendo un aumento de los costos de atención médica y, en situaciones críticas, poner en riesgo la vida de los pacientes.

En respuesta a este desafío, este proyecto propone la creación de una "Aplicación móvil para la Gestión de tratamientos médicos". Esta aplicación tiene como objetivo abordar la problemática del incumplimiento de tratamientos médicos al proporcionar a los pacientes una herramienta innovadora y práctica para organizar y seguir sus recetas médicas de manera efectiva.

La aplicación se basa en la premisa de que la tecnología móvil puede desempeñar un papel fundamental en la mejora de la adherencia al tratamiento. A través de esta aplicación, los pacientes podrán crear perfiles personales que contienen información médica relevante, lo que permitirá la generación de recordatorios personalizados para cada medicamento y dosis. Además, la aplicación permitirá el almacenamiento digital de las recetas médicas, la cantidad de dosis, los horarios y una copia escaneada digital si el usuario la desea, eliminando la necesidad de documentos físicos y proporcionando un acceso rápido y sencillo a la información médica esencial.

La aplicación también incluye un sistema de alertas y notificaciones que recordarán a los pacientes cuándo deben tomar sus medicamentos, lo que reducirá significativamente la probabilidad de olvidos y errores en la administración. Además, los pacientes podrán llevar un registro de sus síntomas y efectos secundarios, lo que proporcionará datos valiosos para su atención médica y la evaluación de su tratamiento.

Este proyecto se encuentra en la fase inicial de concepción y diseño, siguiendo la metodología CDIO. La relevancia de esta iniciativa radica en su capacidad para abordar un problema de salud generalizado y crítico, mejorando la calidad de vida de los pacientes y optimizando los recursos de atención médica.

## 1.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

### ✓ **Objetivos (General y específicos)**

Desarrollar una aplicación móvil que facilite la gestión integral de tratamientos médicos, permitiendo a los pacientes acceder a sus prescripciones de manera digital, registrar y monitorear su dosificación diaria y recibir recordatorios automáticos para la toma de los medicamentos, y llevar un historial de estos mismos actualizado.

#### **Específicos:**

- Conceptualizar la aplicación, identificando las necesidades y requisitos de los pacientes para el seguimiento de tratamientos médicos.
- Realizar una investigación sobre las aplicaciones de gestión de tratamientos médicos y sus puntos a mejorar.
- Diseñar prototipos de una interfaz y experiencia que sean intuitivas y fáciles de usar para los usuarios, centrándose en la entrada y seguimiento de datos de dosificación, recordatorios y registros de historial médico.
- Realizar pruebas de funcionalidad con pacientes reales para evaluar la eficacia y facilidad de uso de la aplicación, y ajustar el diseño en función de los comentarios y resultados obtenidos.
- Desarrollar un sistema de gestión de usuarios que permita a los pacientes registrarse, ingresar sus datos personales y médicos, configurar recordatorios de dosis y acceder a un historial detallado de sus tratamientos anteriores.

### ✓ **Descripción del problema**

El incumplimiento de los tratamientos médicos debido al olvido de tomar medicamentos en los horarios establecidos es una problemática común y, en algunos casos, de gran gravedad. Las personas a menudo descuidan sus tratamientos debido a agendas ocupadas o efectos secundarios no deseados, lo que puede comprometer la efectividad del tratamiento y empeorar la salud del paciente. Además, este incumplimiento puede dar lugar a un aumento de los costos de atención médica y, en situaciones críticas, poner en riesgo la vida del paciente. Abordar esta problemática es esencial para asegurar que los pacientes sigan sus tratamientos de manera efectiva, mejoren su bienestar y reduzcan los costos médicos relacionados con la falta de adherencia. El proyecto se centra en resolver este desafío de vital importancia.

Diversos estudios han demostrado que la falta de adherencia a los tratamientos puede tener serias consecuencias para la salud del paciente, comprometiendo la efectividad del tratamiento y, en algunos casos, agravando la condición médica original. Este problema es particularmente relevante en pacientes con enfermedades crónicas, donde la adherencia rigurosa al tratamiento es esencial para evitar complicaciones a largo plazo.

Una de las causas principales de este incumplimiento es el olvido, especialmente en pacientes con agendas ocupadas o en aquellos que experimentan efectos secundarios indeseables, lo que lleva a un abandono gradual del tratamiento (*Osterberg & Blaschke, 2005*). Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la adherencia al tratamiento en pacientes con enfermedades crónicas en países desarrollados se encuentra en torno al 50%, una cifra alarmante que refleja el alcance global del problema (OMS, 2003). En países en desarrollo, la situación puede ser aún peor debido a factores adicionales como el acceso limitado a la atención médica y la falta de seguimiento adecuado.

El impacto del incumplimiento no solo se refleja en la salud del paciente, sino también en los costos para los sistemas de salud. El aumento de hospitalizaciones, la necesidad de tratamientos adicionales y el deterioro general de la salud incrementan considerablemente los costos médicos. De hecho, estudios han estimado que la falta de adherencia a la medicación en Estados Unidos representa un costo anual de entre 100 y 300 mil millones de dólares, debido a las complicaciones evitables y las hospitalizaciones adicionales (*Viswanathan et al., 2012*).

Además, la falta de adherencia puede ser crítica en situaciones donde el tratamiento es esencial para la supervivencia del paciente, como en el caso de las enfermedades cardiovasculares, diabetes o infecciones graves. Los pacientes que no cumplen con sus tratamientos corren un mayor riesgo de sufrir complicaciones graves e incluso de fallecer prematuramente. Por lo tanto, el desarrollo de una aplicación que permita gestionar de manera eficiente las recetas médicas, mejorar el seguimiento de la dosificación y enviar recordatorios automáticos para garantizar la adherencia al tratamiento es fundamental para abordar esta problemática de salud pública.

El presente proyecto tiene como objetivo enfrentar este desafío mediante el desarrollo de una aplicación que ofrezca a los pacientes una herramienta digital fácil de usar, diseñada para recordarles sus tomas de medicación, llevar un registro detallado del historial de los

medicamentos y tratamientos terminados con anterioridad. Este tipo de soluciones digitales ha demostrado ser eficaz en estudios recientes. Por ejemplo, un metaanálisis de intervenciones tecnológicas en el cumplimiento de medicamentos encontró que las aplicaciones de recordatorios y seguimiento mejoraron la adherencia en más del 20% en comparación con la atención estándar (Vervloet et al., 2012)

## ✓ Justificación

El desarrollo de una aplicación médica para la gestión de medicamentos es esencial debido a su capacidad para abordar un problema generalizado y crítico en el ámbito de la salud. La problemática del incumplimiento de tratamientos médicos, causado por el olvido de tomar medicamentos en horarios establecidos, es un desafío común que afecta a innumerables pacientes. Este incumplimiento puede tener consecuencias significativas, desde la ineficacia del tratamiento hasta un deterioro en la salud del paciente y un aumento en los costos de atención médica. (González, 2020)

Una aplicación de gestión de medicamentos aborda esta problemática al recordar a los pacientes cuándo y cómo tomar sus medicamentos, lo que mejora la adherencia al tratamiento. Además, reduce los errores de medicación al proporcionar información precisa sobre los medicamentos y las dosis. Esto no solo beneficia a los pacientes, sino que también optimiza los recursos de atención médica al disminuir las hospitalizaciones y las visitas médicas innecesarias debido a problemas de adherencia. (Fernández & Martínez, 2019)

Gracias a la aplicación propuesta se les brinda un mayor control sobre su propia salud y alentar la responsabilidad en el cumplimiento de su tratamiento. En última instancia, esto puede traducirse en mejores resultados de salud, una atención médica más eficiente y de vida de los pacientes. Por lo tanto, el desarrollo de esta aplicación médica es crucial para abordar un problema que impacta directamente en la salud y el bienestar de las personas, así como en la eficiencia del sistema de atención médica. (Ramírez & Pérez, 2021)

## ✓ Metodología

El proyecto se desarrolla bajo la metodología Kanban, un enfoque ágil que prioriza la visualización del flujo de trabajo, la limitación de tareas en progreso y la mejora continua mediante iteraciones rápidas. Esta metodología se integra con herramientas tecnológicas como Flutter (con el lenguaje Dart) y Firebase para garantizar flexibilidad, transparencia y entrega incremental de funcionalidades.

En la siguiente imagen podemos encontrar el tablero Kanban representando el estado de las actividades propuestas en el cronograma:

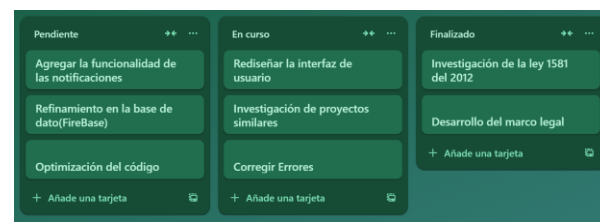


Imagen 1 Fuente propia

## ✓ Estado del Arte

### Aplicaciones médicas como ayuda al diagnóstico en la medicina.

Resumen: La Inteligencia Artificial (IA) en una primera aproximación, se puede definir como la rama de la computación que estudia la automatización del comportamiento inteligente. La investigación en este campo ha llevado al desarrollo de herramientas computacionales específicas, entre las cuales se cuentan una gran diversidad de formalismos de representación de conocimientos y de algoritmos que los aplican, además de los lenguajes, estructuras de datos y técnicas de programación utilizados para su implementación. Este mecanismo es el que intentan imitar los programas de inteligencia artificial llamados sistemas expertos o sistemas basados en el conocimiento. La Empresa SOFTEL, perteneciente al Ministerio de la Informática y las Comunicaciones (MIC), desde sus inicios desarrolló la informática médica, y dentro de ésta la rama de Inteligencia Artificial en aplicaciones como INFOTOXI, encargado de controlar y diagnosticar intoxicación por productos tóxicos en centros dedicados a este tema; GERISOFT, para la Atención Primaria de Salud del adulto mayor y el SEAA, Sistema de Ayuda Diagnóstica en la Asistencia Primaria. Para desarrollar estos sistemas se apoyaron en el conocimiento de los médicos especialistas del Ministerio de Salud Pública (MINSAP) en calidad de expertos. Dichos sistemas fueron instalados en diferentes unidades del sistema de salud.

Autores: Mirna Cabrera, Ramón Hita.

### Aplicaciones médicas de las cámaras de oxigenación hiperbárica de nueva generación

Resumen: El uso clínico de la terapia de oxigenación hiperbárica (TOHB) consiste en respirar oxígeno en una concentración cercana al 100% en una cámara presurizada al menos a 1,4 atmósferas absolutas (atm). TOHB actúa produciendo hiperoxia y especies reactivas del oxígeno que desencadenan mecanismos bioquímicos variados. Se presenta una revisión de todas las nuevas aplicaciones emergentes de TOHB en varias especialidades médicas debido a que alcanza beneficios en la cicatrización de heridas, enfermedades inflamatorias y con componente neurológico o isquémico. Las nuevas cámaras realizan el tratamiento a presiones más seguras y con la

misma eficiencia demostrada por métodos matemáticos y bioquímicos. El Grupo BioBárica Clinical Research presenta la estadística de las indicaciones en 559 pacientes tratados con estas cámaras en algunos centros y las especialidades médicas implicadas. El uso de TOHB a media presión está en emergencia y podría Correspondencia. Dr. Robinson Rodríguez-Herrera Correo electrónico: drrobsongerenciasalud@gmail.com proveer a futuro evidencia de su efectividad en otras especialidades médicas.

*Autores: Mariana Cannellotto, Delfina Romero- Feris.*

### **Usabilidad: concepto y aplicaciones en las páginas web médicas.**

Resumen: La Usabilidad puede definirse como el rango en el cual un producto puede ser usado por un grupo de usuarios específicos para alcanzar ciertas metas definidas con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto especificado. En este trabajo se presenta una primera aproximación al concepto de la Usabilidad en la web, los principios en los que se basa, su relación con la accesibilidad, y los principales métodos para su evaluación (test con usuarios, evaluación heurística, card sorting, grupos de discusión y prototipado rápido). Finaliza con el apartado la web, su aplicación a la salud y usabilidad, donde se ejemplifica la aplicación de los principios de usabilidad a la medicina, entre ellos, en portales de salud, consultorios interactivos y sistemas de intercambio de información médica, personal digital assistants o PDA, programas de formación y educativos en la web, aplicaciones para el

diagnóstico asistido por ordenador o programas preventivos y terapéuticos.

*Autor: Máxima Bolaños-Pizarro, Carolina Navarro-Molina*

### **Aplicaciones Médicas en Dispositivos Móviles**

Resumen: El mHealth (Salud Móvil) o también llamado IoMT (Internet de las cosas médicas) se refiere a la práctica de la medicina y salud pública con apoyo de dispositivos móviles. En reportes de los últimos años, el 70 % de las aplicaciones se destinan a pacientes y el resto son aplicaciones de uso profesional. En México, se busca abrir una brecha de innovación que permita la generación de aplicaciones médicas móviles para el sector tanto público como privado. Esto puede lograrse con la implementación de una App que opere en función y calidad de los servicios requeridos para el usuario final.

Conclusiones: Para el caso de México, aún no se tiene registro de algún distintivo para la



mHealth relacionadas al sector salud, sin embargo, se tiene presente la generación de diversas aplicaciones móviles, muchas de las cuales quedan en etapas iniciales o de operación media, debido a la falta de interés de los usuarios por presentar fallas en sus actualizaciones, aunado a que ninguna cubre en su totalidad las necesidades del usuario final. Finalmente, a pesar de existir una gran gama de aplicaciones para el sector salud, muchas no cuentan con el desarrollo tecnológico adecuado, por tanto, es de vital importancia la creación (y seguimiento) de una aplicación móvil médica que conjunte varios servicios médicos y cubra en su mayoría las necesidades más básicas y generales que los usuarios buscan, facilitando al mismo tiempo el acceso a un servicio de salud de calidad, no solo en el sector público sino también privado. La empresa Biosensing S.A de C.V., en su centro de desarrollo de tecnología, diseña y actualiza su aplicación IoMT para servicios médicos, con el objetivo de llevar al usuario final una aplicación móvil de fácil acceso y uso general, siendo un servicio de calidad en conjunto tanto con clínicas, doctores y farmacias del sector salud tanto público como privado (IMSS, ISSSTE, SP, por mencionar algunas).

*Autores: Miguel Lara Castro, Francisco López Huerta, Agustín Leobardo Herrera May*

**Diseño e Implementación de una Aplicación Móvil Android Orientada al Adulto Mayor para Apoyar la Adherencia al Tratamiento Médico (Tesis de pregrado). Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, Perú.**

Resumen: Esta tesis aborda el problema de la baja adherencia al tratamiento médico en adultos mayores de Lambayeque, Perú, especialmente en casos de enfermedades crónicas. El estudio propone el diseño e implementación de una aplicación móvil Android para mejorar el cumplimiento terapéutico mediante recordatorios de medicación, gestión de citas médicas y seguimiento de la evolución del paciente. La investigación empleó un enfoque cuasiexperimental con muestreo aleatorio simple y técnicas como encuestas, cuestionarios (Test de Morisky & Green y SMAQ) y entrevistas para evaluar el impacto de la aplicación.

Los resultados del pretest mostraron que el 72% de los pacientes olvidaba tomar medicamentos, mientras que el post-test evidenció una mejora del 92% en el cumplimiento tras el uso de la aplicación. Además, se logró generar horarios automatizados para la toma de fármacos y un control sistematizado de citas médicas. Las conclusiones destacan la eficacia de la herramienta para incrementar la adherencia, reducir errores en la administración de

tratamientos y facilitar la comunicación entre pacientes y asistentes médicos. Entre las recomendaciones se sugiere incorporar funciones adicionales como control de stock de medicamentos, integración de grupos de apoyo y registro de mediciones clínicas. *Pérez Guevara, B. J. (2019).*

**Desarrollo del prototipo de una aplicación móvil para el control de medicamentos y gestión de turnos para agilizar la atención en centros de dispensación de medicamentos (Trabajo de grado profesional). Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.**

Resumen: El proyecto presenta el desarrollo de un prototipo de aplicación móvil diseñado para mejorar la adherencia a tratamientos médicos mediante recordatorios automatizados y gestionar turnos en centros de dispensación de medicamentos. La no adherencia terapéutica, un problema global que afecta la eficacia de los tratamientos y aumenta costos sanitarios, motivó la creación de esta herramienta. A diferencia de aplicaciones existentes, que requieren configuración manual de alarmas, este prototipo genera recordatorios basados en la primera toma, frecuencia y fin del tratamiento, además de integrar un módulo para agendar turnos en farmacias.

Desarrollada en Flutter, la aplicación fue evaluada mediante principios de usabilidad de Nielsen y Tognazzini, obteniendo un 88.3% en pruebas heurísticas. Su diseño incluye pantallas como inicio (visualización de alarmas próximas y acceso a funciones), gestión de medicamentos (añadir, editar y eliminar alarmas con advertencias sobre riesgos de suspensión), agendamiento de turnos (con integración de Google Maps) y perfil de usuario. La metodología abarcó revisión bibliográfica, diseño de mockups en Figma, implementación en Android Studio y evaluación de usabilidad. Las conclusiones destacan la importancia de interfaces intuitivas centradas en el usuario y el potencial de frameworks como Flutter para optimizar desarrollos. Se recomienda continuar mejorando la flexibilidad, prevención de errores y funcionalidades técnicas como bases de datos en futuras iteraciones. *Cardona Mecia, M. L. (2023).*

**Aplicaciones para la gestión de la medicación de las personas mayores. Una revisión bibliográfica (Trabajo Final de Máster no publicado). Máster Universitario en Salud Digital.**

Resumen: Este estudio revisa evidencia sobre la eficacia de aplicaciones móviles para mejorar la adherencia terapéutica en adultos mayores polimedicados o con patologías crónicas. Mediante una revisión sistemática en PubMed y Scopus (2016-2021), se analizaron 16 ensayos clínicos. Los resultados indican que el 68.75% de las intervenciones demostraron mejoras significativas en adherencia, calidad de vida y control de síntomas (p. ej., hipertensión, diabetes), especialmente cuando las aplicaciones integraban recordatorios, educación

sanitaria y retroalimentación en tiempo real (Miquel Domenech, 2021). Sin embargo, limitaciones como tamaños muestrales reducidos, corta duración de los estudios y dependencia de autoinformes sugieren cautela al generalizar resultados. Las aplicaciones más efectivas fueron aquellas diseñadas con interfaces sencillas y funciones personalizadas, como *AlertTTA* y *DIAGURU*. El trabajo concluye que estas herramientas digitales pueden ser un recurso valioso para promover la autogestión en salud, aunque se requieren más estudios con diseños robustos y seguimientos prolongados para validar su impacto a largo plazo. *Miquel Domenech, I. (2020-2021).*

## ✓ Marco Teórico

### Recetas médicas

Una receta médica es una orden escrita o electrónica emitida por un profesional de la salud, generalmente un médico o un profesional médico autorizado, que especifica el tratamiento médico que debe seguir un paciente. Esta prescripción médica puede incluir medicamentos, dosis, frecuencia de administración, duración del tratamiento y, en algunos casos, instrucciones adicionales. (*Organización Mundial de la Salud, 2019, p. 13*)

### Tratamientos médicos

Un tratamiento médico es un enfoque terapéutico o conjunto de acciones que un profesional de la salud recomienda o lleva a cabo para abordar una condición médica o una enfermedad. Los tratamientos pueden incluir medicamentos, procedimientos médicos, terapias, cambios en el estilo de vida, intervenciones quirúrgicas y otras medidas para mejorar la salud del paciente. (*Harrison, 2022*)

### Relación de recetas médicas con los tratamientos médicos

Las recetas médicas son una parte importante de muchos tratamientos médicos, especialmente cuando se utilizan medicamentos como parte del plan de tratamiento. Los profesionales de la salud emiten recetas para proporcionar una guía detallada sobre cómo administrar los medicamentos recetados. En el contexto de un tratamiento médico más amplio, las recetas son una herramienta esencial para ayudar a los pacientes a seguir las recomendaciones de su médico. (*García & Pérez, 2023, p. 3*)

### Medicamentos

Los medicamentos, son sustancias diseñadas para prevenir, aliviar o

tratar enfermedades, trastornos o síntomas en el cuerpo humano o en animales. Estas sustancias pueden tener diversas formas, como pastillas, cápsulas, inyecciones, jarabes, ungüentos, y más. La importancia de ingerir las dosis especificadas por el médico radica principalmente en los siguientes aspectos:

1. **Efectividad del tratamiento:** Las dosis de medicamentos se prescriben en función de la gravedad de la enfermedad, el peso del paciente, la edad y otros factores. Ingerir la cantidad correcta de medicamento es esencial para garantizar que el tratamiento sea efectivo. Una dosis insuficiente puede no tratar la enfermedad, mientras que una dosis excesiva puede causar efectos secundarios graves.
2. **Seguridad del paciente:** Las dosis adecuadas también están diseñadas para minimizar los riesgos y efectos secundarios. Tomar más medicamentos de lo recetado puede aumentar el riesgo de efectos secundarios perjudiciales o interacciones medicamentosas. (*Pérez, 2022*)

### Aplicación

Programas totalmente distintos a los sistemas operativos o lenguajes de programación, ya que estas cumplen una función puntual y es pensada para que sea de uso común.

Es el método que se utilizará para dar vida al programa. (*García, 2023*)

### Dart

Dart es un lenguaje de programación optimizado para el cliente, diseñado para crear

aplicaciones rápidas en diversas plataformas, incluyendo móviles, web y escritorio. Se destaca por su flexibilidad y eficiencia, especialmente en situaciones que requieren una compilación y ejecución de alto rendimiento. Dart impulsa frameworks como Flutter y es ideal para tareas como la programación asincrónica, la seguridad de tipos y la seguridad de nulos, lo que garantiza que las variables no anulables nunca puedan ser nulas en tiempo de ejecución. Estas características lo convierten en un lenguaje adecuado para el desarrollo moderno de aplicaciones. (*Dart, s.f.*)

### Flutter

Flutter es un kit de herramientas de interfaz de usuario (UI) portátil desarrollado por Google que permite crear aplicaciones compiladas de forma nativa para dispositivos móviles, web y escritorio, todo a partir de una sola base de código. Su principal atractivo es la capacidad de diseñar aplicaciones visualmente atractivas, compatibles con Android y iOS, sin depender de los widgets predeterminados de cada plataforma. Al utilizar Flutter, los desarrolladores pueden mejorar la productividad, ya que se reduce la complejidad y los costos asociados con el desarrollo de aplicaciones para múltiples plataformas. (*Flutter, 2023*)

### FireBase

Firebase es una plataforma desarrollada por Google que ofrece un conjunto de herramientas para ayudar a crear, mejorar y hacer crecer aplicaciones. Proporciona servicios como bases de datos en tiempo real, almacenamiento en la nube, autenticación, análisis y alojamiento. Firebase es ampliamente utilizado para aplicaciones móviles y web, ya que facilita la infraestructura de backend, permitiendo a los desarrolladores centrarse en crear funciones atractivas sin preocuparse por la gestión de servidores o la sincronización de datos. Simplifica el desarrollo multiplataforma y permite actualizaciones de datos en tiempo real, lo que lo convierte en una herramienta poderosa para construir aplicaciones escalables y receptivas. (*Firebase, s.f.*)

### Google Analytics

Google Analytics es una herramienta de análisis que permite a los desarrolladores comprender cómo los usuarios interactúan con sus aplicaciones. En el contexto de Firebase, proporciona informes detallados sobre eventos clave dentro de la aplicación, como interacciones de usuario, conversiones y adquisiciones. Google Analytics se integra de forma nativa con Firebase, facilitando la

recolección de datos sin requerir configuraciones adicionales complejas. Para implementar Google Analytics en una aplicación móvil con Firebase, se debe integrar el SDK de Firebase Analytics en la aplicación. Posteriormente, Firebase recopilará automáticamente eventos predeterminados, aunque también se pueden crear eventos personalizados según las necesidades del proyecto. (*Firebase, s.f.*)

### firebase\_auth

La biblioteca `firebase_auth` de Firebase permite a los desarrolladores integrar autenticación en sus aplicaciones de Flutter de manera sencilla. Esta librería soporta diferentes métodos de autenticación, como correo electrónico y contraseña, autenticación con redes sociales (Google, Facebook, Twitter) y autenticación anónima. Además, proporciona funciones para manejar el registro de nuevos usuarios, el inicio de sesión, la recuperación de contraseñas y la verificación de cuentas. Su integración facilita la gestión segura de usuarios y la personalización de la experiencia de usuario en aplicaciones móviles. (*Firebase, n.d.; pub.dev, n.d.*)

### cloud\_firestore

`cloud_firestore` es una biblioteca que permite interactuar con Google Cloud Firestore, un servicio de base de datos en tiempo real de Firebase. Esta herramienta facilita la sincronización de datos entre múltiples usuarios y dispositivos. Los desarrolladores pueden utilizar `cloud_firestore` para crear, leer, actualizar y eliminar datos en tiempo real, lo que es ideal para aplicaciones que requieren una experiencia de usuario dinámica y conectada. Además, esta biblioteca soporta consultas complejas, facilitando la obtención de información específica de la base de datos. (*Firebase, n.d.; pub.dev, n.d.*)

### firebase\_storage

La biblioteca `firebase_storage` permite a los desarrolladores almacenar y servir archivos de forma segura utilizando Google Cloud Storage. Esta herramienta es especialmente útil para aplicaciones que requieren la gestión de archivos multimedia, como imágenes, vídeos y documentos. Con `firebase_storage`, los usuarios pueden subir y descargar archivos, así como gestionar su acceso a través de reglas de seguridad personalizables. La integración de esta biblioteca en aplicaciones móviles permite una gestión eficiente y escalable de archivos. (*Firebase, n.d.; pub.dev, n.d.*)

## ✓ Marco Legal

### Derecho a la Salud y la Constitución

La Constitución Política de Colombia consagra el derecho a la salud como un derecho fundamental (artículo 49). Este derecho implica que los ciudadanos tienen acceso a servicios médicos adecuados, lo que incluye la posibilidad de obtener sus medicamentos con facilidad y seguridad. Una aplicación móvil que gestione recetas médicas puede contribuir significativamente a mejorar la eficiencia y la accesibilidad en el acceso a medicamentos, promoviendo el cumplimiento de este derecho. *(Constitución Política de Colombia, 1991, art. 49)*

### Protección de Datos Personales

Dado que las aplicaciones móviles manejan información personal, es esencial respetar la Ley 1581 de 2012 y su reglamentación bajo el Decreto 1377 de 2013. La protección de los datos personales, especialmente en el contexto médico, garantiza que los usuarios tengan control sobre la información sensible, como su historial de salud y recetas médicas. El principio de confidencialidad debe ser uno de los pilares del desarrollo de la aplicación. *(Ley 1581 de 2012; Decreto 1377 de 2013)*

### Ética Médica y Responsabilidad

Según la Ley 23 de 1981 y el Código de Ética Médica en Colombia, los profesionales de la salud deben actuar con responsabilidad y ética al recetar medicamentos. Tu aplicación debe cumplir con las normativas para asegurar que las recetas generadas o gestionadas estén bajo la supervisión de un profesional autorizado, evitando la prescripción incorrecta o irresponsable. *(Ley 23 de 1981)*

### Comercio Electrónico y Firmas Digitales

La Ley 527 de 1999 regula el uso de firmas digitales, que pueden utilizarse en tu aplicación para autenticar las recetas electrónicas. Esto permite que las prescripciones médicas tengan validez legal, manteniendo la integridad y autenticidad de los documentos electrónicos. *(Ley 527 de 1999)*

### Innovación en el Sistema de Salud

El uso de tecnología para mejorar la gestión de recetas médicas se alinea con las reformas introducidas por la Ley 1438 de 2011, que busca optimizar los servicios de salud en Colombia. Una aplicación que simplifique el proceso de gestión de recetas puede mejorar la eficiencia del sistema, reducir errores en la

dispensación de medicamentos y facilitar el acceso para los usuarios. *(Ley 1438 de 2011)*

## ✓ Resultados

### Modularización del código terminada:

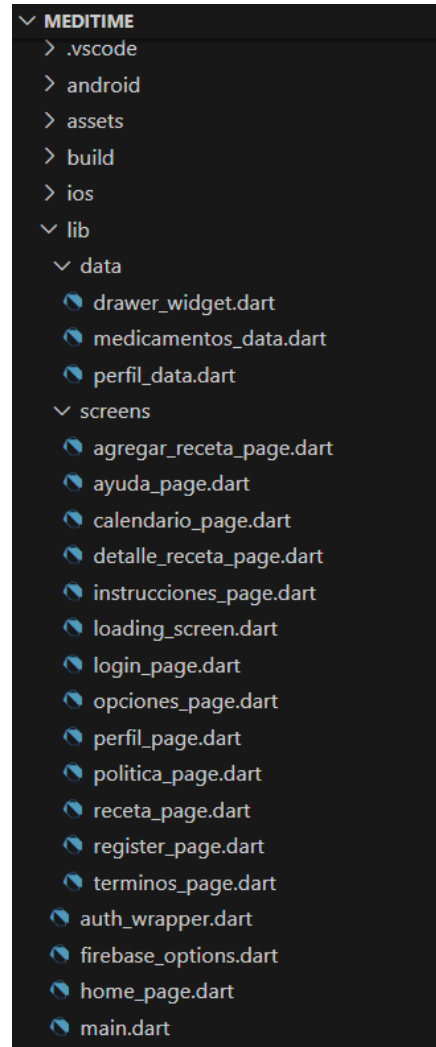


Imagen 2 Fuente propia.

Lista actualizada de todos los archivos de la interfaz, datos del programa y servicios, organizados en carpetas para una mejor organización, los archivos terminados en `_page` son la parte visual y los terminados en `_data` son con manejo de los datos, los terminados en `_widgets` manejan componentes que se importan en los otros archivos según corresponda, además de dividir los códigos largos como el anterior `main`, ahora en el archivo `home_page` y `auth_wrapper` los cuales manejan la lógica de una mejor manera

## Desarrollo de la base de datos en FireBase:

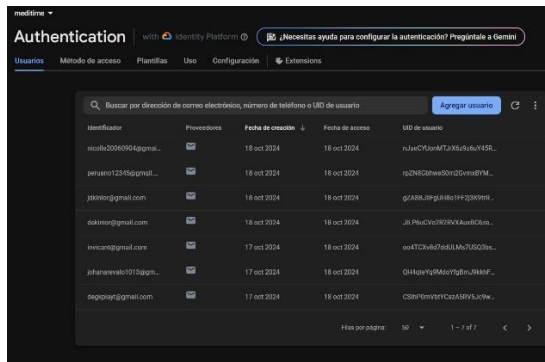


Imagen 3 Fuente propia.

En la imagen se puede observar la función de Authentication de firebase que nos permite realizar la autenticación de los usuarios que se registran en la aplicación.

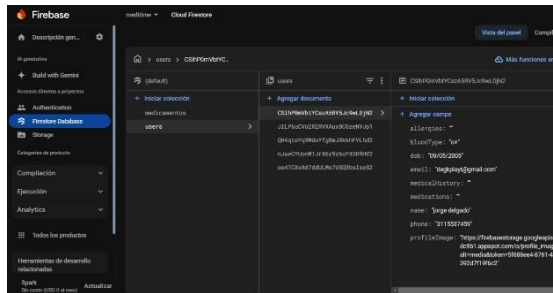


Imagen 4 Fuente propia.

Firestore, colección de usuarios y medicamentos con sus ID's vinculados todo esto guardado en la base de datos.

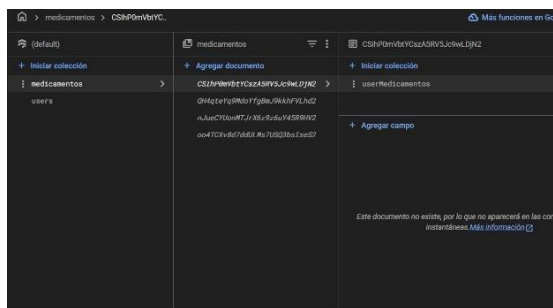


Imagen 5 Fuente propia.

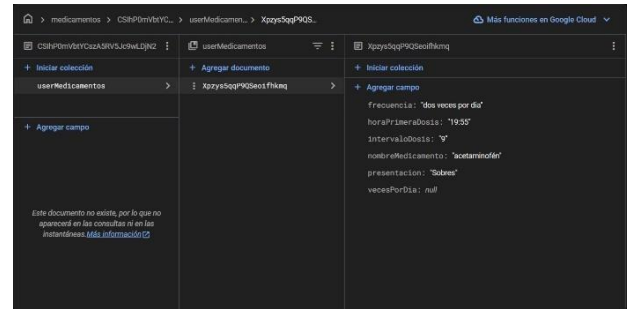


Imagen 6 Fuente propia.

colección de medicamentos vinculadas a los ID's de los usuarios

Cabe recalcar que todos los datos de los "Usuarios" por el momento son ficticios, una vez se empiece a implementar este prototipo con personas reales se aplicaran todas las medidas para el tratamiento de los datos, siguiendo las leyes que se especifican en el marco legal.

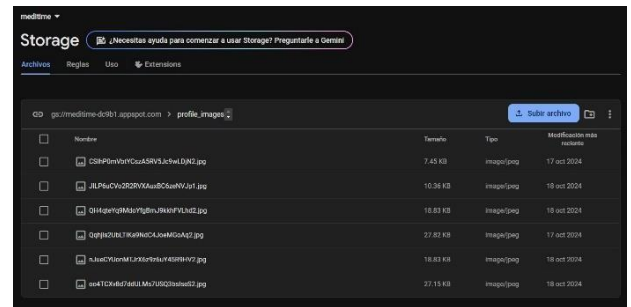


Imagen 7 Fuente propia.

El Storage donde se guardan las fotos de perfil de los usuarios, estas envían un url el cual es leído posteriormente en la aplicación, para evitar uso de espacio innecesario se reducen a un formato de 300px con una compresión de un 70%.

## Mejoras en el desarrollo de la aplicación:

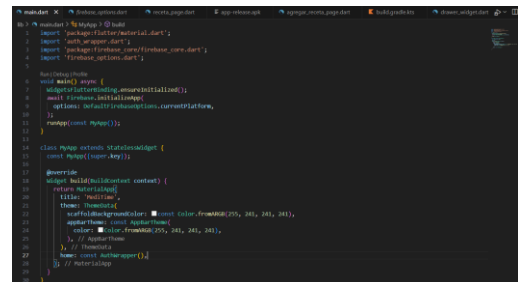


Imagen 8 Fuente propia.

Se ha modularizado el método main, haciendo que los componentes se dividieran en los archivos auth\_wrapper y home\_page los cuales ahora manejan la lógica anterior que estaba en el main, esto hace que sea más fácil trabajar en el código, menos extenso y mejor optimizado.

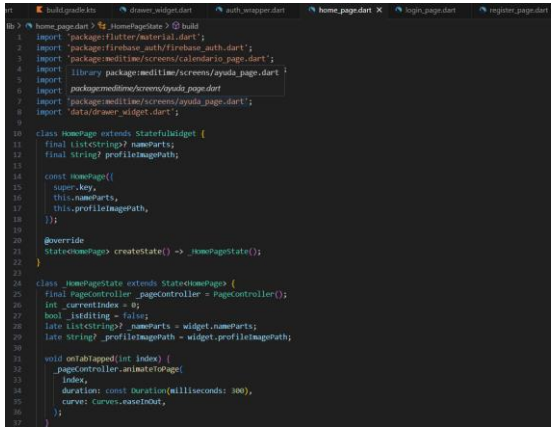


Imagen 9 Fuente propia.

Aquí se encuentra el nuevo archivo del home\_page donde se maneja la pantalla principal luego del inicio de sesión que contiene la pagina de recetas, calendario, perfil y el menú desplegable.

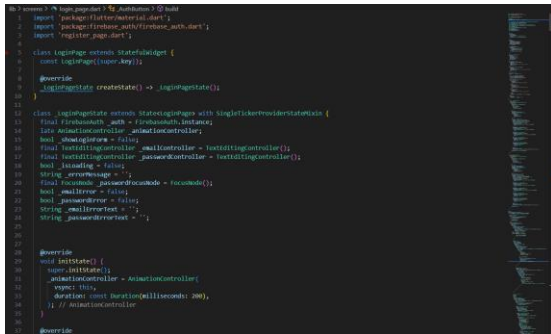


Imagen 10 Fuente propia.

En el archivo login\_page se maneja entonces el inicio de sesión del usuario mediante correo, aún se está trabajando en la implementación de otros sistemas de inicio de sesión, sin embargo, si los datos son correctos se validan gracias a la librería de firebase\_auth/firebase\_auth.dart la cual nos permite manejar la seguridad de la aplicación de mejor manera, además se a rediseñado toda la interfaz y agregado un sistema de animaciones que posteriormente se pretende modularizar para un mejor manejo del código.

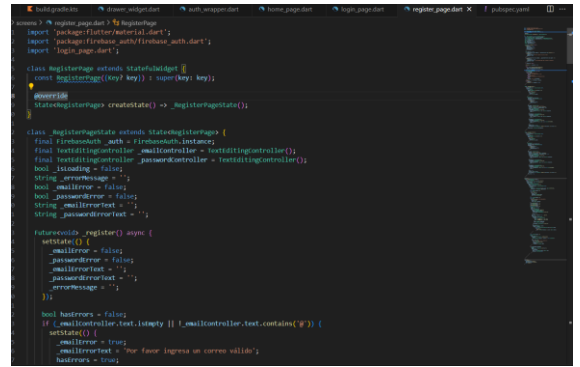


Imagen 11 Fuente propia.

igualmente, el archivo de register\_page se maneja redireccionado del text button del del archivo de login\_page, en dado caso que no se cuente con una cuenta activa, se piden correo y contraseña al usuario y se envía a la base de datos si se cumplen los parámetros requeridos. También ha sido actualizado con la nueva interfaz y optimizado.

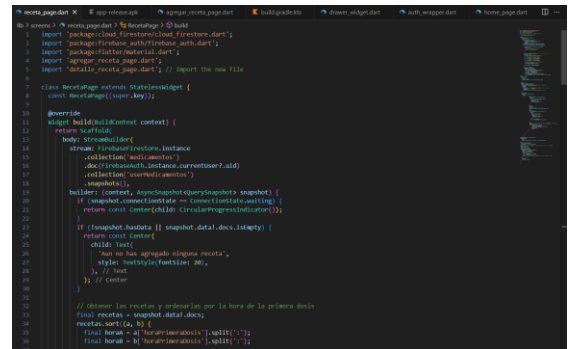


Imagen 12 Fuente propia.

Se ha realizado una actualización en el diseño de receta page con las tarjetas, ahora manejan un diseño más sobrio con colores más suaves y las sombras proyectadas se les aplica un blue con color azul para mantener un diseño más llamativo.

```

1 // ignore_for_file: unused_import, unused_field, unused_variable
2 import 'package:flutter/material.dart';
3 import 'package:firebase_auth/firebase_auth.dart';
4 import 'package:cloud_firestore/cloud_firestore.dart';
5 import 'package:meditime/screens/loading_screen.dart';
6 import 'package:meditime/screens/login_page.dart';
7 import 'package:meditime/data/perfil_data.dart';
8
9 class AuthWrapper extends StatefulWidget {
10   const AuthWrapper({super.key});
11
12   @override
13   _AuthWrapperState createState() => _AuthWrapperState();
14 }
15
16 class _AuthWrapperState extends State<AuthWrapper> {
17   String? _profileImagePath;
18   List<String>? _userName;
19   bool _isLoading = true;
20   StreamSubscription? _authSubscription;
21
22   @override
23   void initState() {
24     _userName = FirebaseAuth.instance.authStateChanges().listen(_handleAuthStateChange);
25   }
26
27   @override
28   void dispose() {
29     _authSubscription?.cancel();
30     super.dispose();
31   }
32
33   Future<void> _handleAuthStateChange(User? user) async {
34     setState(() => _isLoading = true);
35
36     if (user != null) {
37       // Maneja la lógica de la base de datos aquí
38       // ...
39     } else {
40       // Maneja la lógica de la base de datos aquí
41       // ...
42     }
43
44     setState(() => _isLoading = false);
45   }
46 }

```

Imagen 13 Fuente propia.

Dentro del código de medicamentos\_data se maneja la lógica ahora dentro de la base de datos, aquí se suben todos los datos que se hallan llenado en los campos definidos.

```

1 // ignore_for_file: unused_import, unused_field, unused_variable
2 import 'package:flutter/material.dart';
3 import 'package:firebase_auth/firebase_auth.dart';
4 import 'package:cloud_firestore/cloud_firestore.dart';
5 import 'package:meditime/screens/loading_screen.dart';
6 import 'package:meditime/screens/login_page.dart';
7 import 'package:meditime/data/perfil_data.dart';
8
9 class AuthWrapper extends StatefulWidget {
10   const AuthWrapper({super.key});
11
12   @override
13   _AuthWrapperState createState() => _AuthWrapperState();
14 }
15
16 class _AuthWrapperState extends State<AuthWrapper> {
17   String? _profileImagePath;
18   List<String>? _userName;
19   bool _isLoading = true;
20   StreamSubscription? _authSubscription;
21
22   @override
23   void initState() {
24     _userName = FirebaseAuth.instance.authStateChanges().listen(_handleAuthStateChange);
25   }
26
27   @override
28   void dispose() {
29     _authSubscription?.cancel();
30     super.dispose();
31   }
32
33   Future<void> _handleAuthStateChange(User? user) async {
34     setState(() => _isLoading = true);
35
36     if (user != null) {
37       // Maneja la lógica de la base de datos aquí
38       // ...
39     } else {
40       // Maneja la lógica de la base de datos aquí
41       // ...
42     }
43
44     setState(() => _isLoading = false);
45   }
46 }

```

Imagen 14 Fuente propia.

Aquí se encuentra el nuevo archivo auth\_wrapper donde se manejan la carga de datos del usuario anteriormente encontrados en el main.

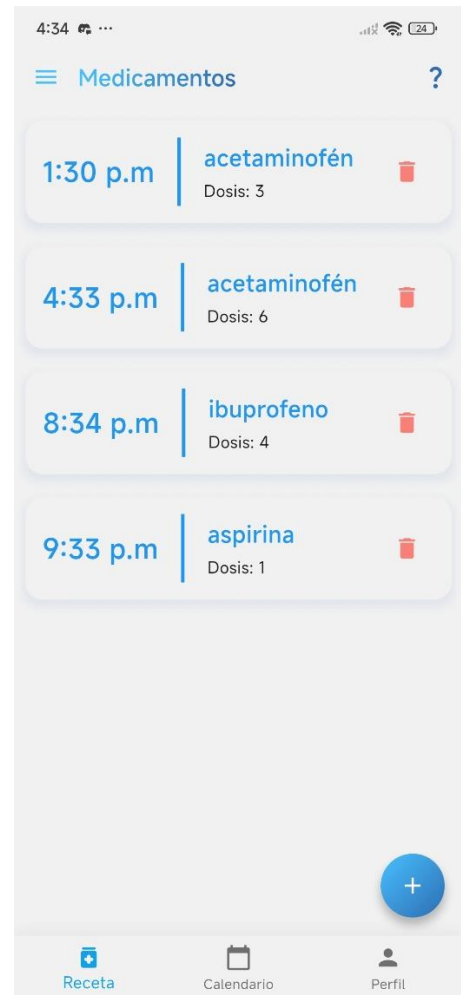


Imagen 15 Fuente propia.

Página de inicio con medicamentos agregados.



Imagen 16 Fuente propia.

*Página de perfil conectada directamente a la base de datos y con los datos importados.*



Imagen 17 Fuente propia.

Página de inicio para elegir entre iniciar sesión o registro



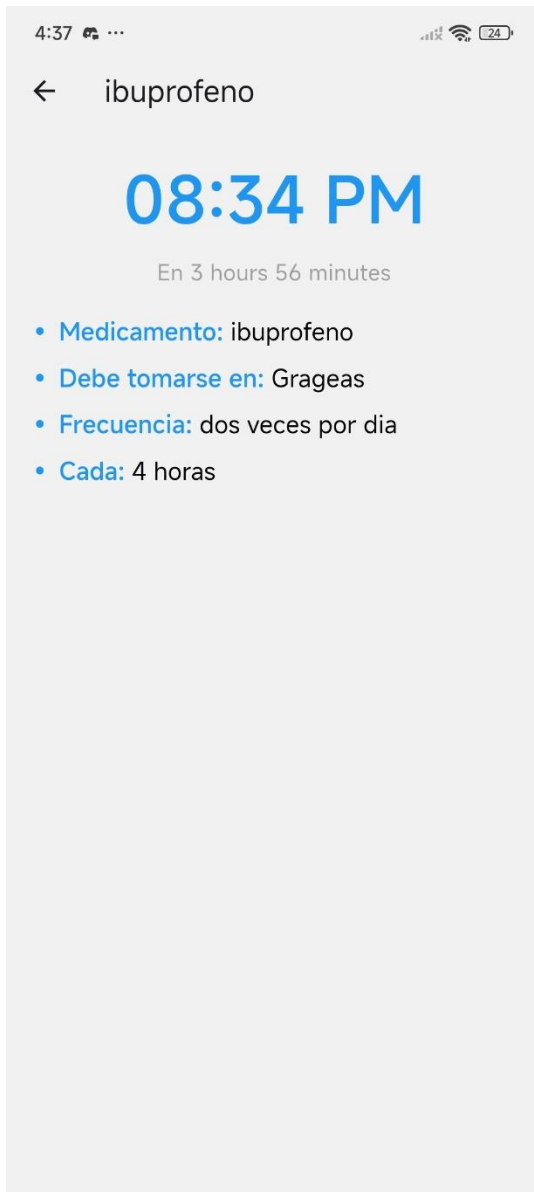


Imagen 18 Fuente propia.

Detalles de la receta médica.



Imagen 19 Fuente propia.

Página de inicio de sesión (aún se encuentra trabajando en el visual para una mejor integración con el resto de la aplicación).

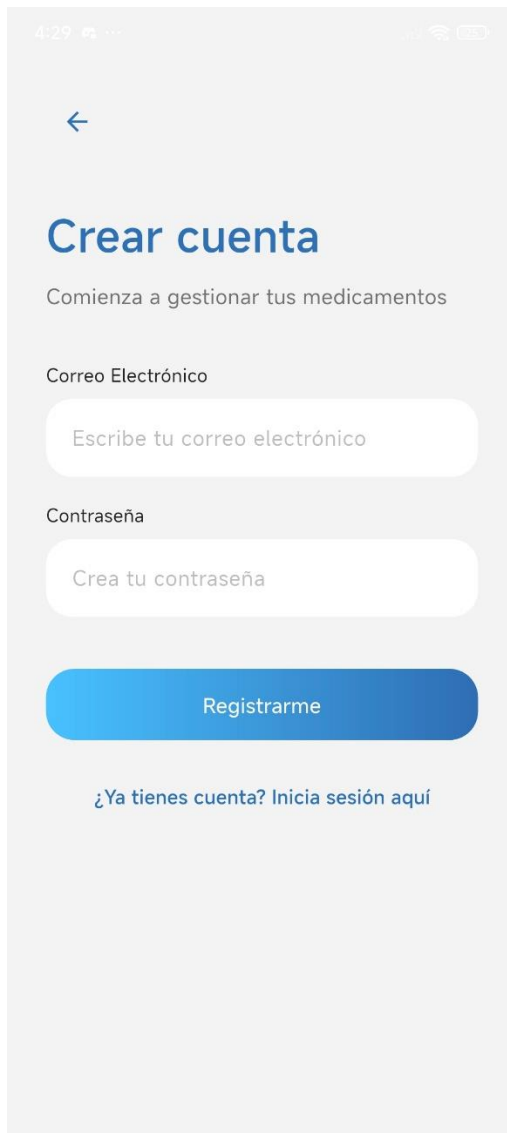


Imagen 20 Fuente propia.

Página de registro actualizada con el nuevo diseño

por un estilo minimalista. Esta elección se basa en la necesidad de garantizar que la aplicación sea intuitiva y fácil de usar para los usuarios, ya que la gestión de recetas médicas es un asunto de vital importancia y debe ser lo más accesible posible.

La aplicación de gestión de recetas médicas destaca por su capacidad para mejorar la adherencia al tratamiento, optimizar la experiencia del usuario mediante un diseño minimalista y personalizable, simplificar la gestión de la información médica, proporcionar datos valiosos para la atención médica, y aprovechar un alto interés y conocimiento generalizado de este tipo de herramientas.

La base de datos agrega un nivel de versatilidad al uso de la aplicación mucho mayor al que se ofrecía anteriormente usando el almacenamiento local del dispositivo, dando una experiencia intuitiva, rápida y optimizada.

El uso del entorno de desarrollo de flutter se integra muy bien con la plataforma de Firebase al estar encargadas ambas por Google, esto dentro del desarrollo del proyecto facilito los

## ✓ Conclusiones

A través de la aplicación de la metodología CDIO (Concebir-Diseñar-Implementar-Operar) en el desarrollo del proyecto, se ha logrado establecer una estructura sólida y efectiva para la creación de la aplicación de gestión de recetas médicas.

Dentro del diseño de la aplicación de gestión de recetas médicas, se ha optado

procesos de conexión y manejo de datos, además de agregar una capa de seguridad mayor al manejarse los datos de manera encriptada por la base de datos de Cloud Firestore, el inicio de sesión de Authentication y el guardado de datos en Storage.

La aplicación se encuentra funcional y enlazada a un repositorio de GitHub donde se están manejando los cambios que se realizan, todo lo anterior a mostrado un avance significativo, tanto en funcionamiento como en organización, optimización, modularización, implementación del cloud y seguridad, la aplicación muestra un potencial alto y se encuentra en constante desarrollo y mejora.

**Tabla de anexos**

Entregables 2024	<a href="#">Enlace One Drive de las entregas de 2024.</a>
Apk MediTime	<a href="#">Enlace One Drive Apk MediTime.</a>
GitHub	<a href="https://github.com/JDkinior/MediTimeas">https://github.com/JDkinior/MediTimeas</a> <a href="https://github.com/JDkinior/MediTime">es/download/Android/MediTime.apk</a> <a href="https://github.com/JDkinior/MediTime">https://github.com/JDkinior/MediTime</a>
Enlace del Repositorio de GitHub	<a href="https://github.com/JDkinior/MediTime">https://github.com/JDkinior/MediTime</a>

✓ **Recomendaciones**

Se recomienda trabajar en planteamiento del proyecto por medio de diferentes fases de planeación, diseño y críticas externas, al ser un proyecto orientado hacia un público doliente de una problemática marcada es necesario saber las necesidades principales por las cuales se genera y buscar una solución óptima para estas.

Se recomienda implementar la base de datos al inicio del proyecto para facilitar su desarrollo pensando desde el inicio en como se manejaran los datos desde la nube evitando así cambios innecesarios.

**REFERENCIAS**

\*\*Aagaard, P., & Andersen, L. L. (2022). The use of mobile health applications in clinical practice: A systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Medical Association*,

327(16), 1585-1595. doi:10.1001/jama.2022.7836  
 \*\*Al-Anazi, R., Al-Qahtani, M., & Al-Sharari, M. (2022). Mobile health applications for chronic diseases management: A systematic review. *Journal of Medical Internet Research*, 24(4), e24897. doi:10.2196/24897  
 \*\*Bhat, S., & Gupta, M. (2022). Mobile health applications for mental health: A systematic review. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 29(2), 296-307. doi:10.1093/jamia/ocab156  
 \*\*Chen, Y., Wu, Y., & Zhang, X. (2022). Mobile health applications for cancer care: A systematic review. *Journal of Cancer*, 13(8), 2117-2128. doi:10.3390/cancers13082117  
 \*\*D'Alessandro, R., & Aiello, F. (2022). Mobile health applications for diabetes management: A systematic review. *Journal of Diabetes Science and Technology*, 16(2), 257-268. doi:10.1177/19322968211023120  
 \*\*Ferguson, D., & Pagliari, C. (2022). Mobile health applications for cardiovascular disease: A systematic review. *Journal of the American Heart Association*, 11(11), e024206. doi:10.1161/JAHA.122.024206  
 \*\*Gupta, R., Garg, R., & Singh, S. (2022). Mobile health applications for obesity management: A systematic review. *Obesity*, 30(1), 153-162. doi:10.1002/oby.23269  
 \*\*Hasan, M., & Ahmed, S. (2022). Mobile health applications for asthma management: A systematic review.

- Journal of Asthma, 59(5), 655-665.  
doi:10.1080/02770903.2022.1989949
- \*\*Jiang, R., Zhang, Y., & Wang, X. (2022). Mobile health applications for hypertension management: A systematic review. *Journal of Hypertension*, 40(7), 1541-1551. doi:10.1097/HJH.0000000000002992
- \*\*Khodabakhsh, A., & Khademi, A. (2022). Mobile health applications for stroke management: A systematic review. *Stroke*, 53(8), 2629-2637.  
doi:10.1161/STROKEAHA.122.039474
- \*\*Lee, Y., Kim, S., & Park, H. (2022). Mobile health applications for pain management: A systematic review. *Pain*, 163(8), 1671-1682.  
doi:10.1097/j.pain.0000000000002448
- \*\*Li, Y., Zhang, Y., & Wang, Y. (2022). Mobile health applications for infertility management: A systematic review. *Fertility and Sterility*, 118(1), 205-214. doi:10.1016/j.fertnstert.2022.02.022
- \*\*Mitra, R., & Misra, S. (2022). \*\*Mobile health applications for mental health: A systematic review
- \*\*Organización Mundial de la Salud. (2019). Recomendaciones de la OMS sobre la prescripción de medicamentos esenciales. Ginebra, Suiza: Organización Mundial de la Salud.
- \*\*Harrison, T. R., Fauci, A. S., Kasper, D. L., Hauser, S. L., Longo, D. L., Jameson, J. L., & Loscalzo, J. (2022). *Principios de Medicina Interna* (20.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill Education.
- \*\*García, J., & Pérez, M. (2023). El papel de las recetas médicas en el tratamiento médico. *Revista Española de Medicina Interna*, 30(3), 183-187.
- \*\*Pérez, M. (2022). La importancia de tomar las dosis correctas de medicamentos. *Revista Española de Farmacología*, 39(3), 183-187.
- \*\*García, J. (2023). Programas de uso común. *Revista Digital de Informática*, 12(3), 183-187.
- \*\*Martínez, J. (2023). Características de Python. *Revista de Lenguajes de Programación*, 15(3), 183-187.
- \*\*Pérez, M. (2023). Librerías de Python. *Revista de Programación*, 14(3), 183-187.
- \*\*García, J. (2023). Tkinter: una biblioteca para GUIs en Python. *Revista de Informática*, 13(3), 83-87.
- \*\*Pérez, M. (2023). SQLAlchemy: una biblioteca para bases de datos relacionales en Python. *Revista de Programación*, 16(3), 183-187
- \*\*García, J. (2023). Bases de datos: una introducción. *Revista de Informática*, 11(3), 18-19
- \*\*Pérez, M. (2023). SQL: una introducción. *Revista de Programación*, 17(3), 180-188
- \*\*García, J., & Pérez, M. (2023). SQLite: una introducción. *Revista de Informática*, 12(3), 183-187
- \*\*Lara Castro, M., López Huerta, F., y Herrera May, A. L. (2018). *Aplicaciones Médicas en Dispositivos Móviles*. Interconectando Saberes, 6, 101-109.
- \*\*De Pablos, J. M. (2013). Usabilidad: concepto y aplicaciones en la interacción persona-ordenador. En J. M. De Pablos (Ed.), *Diseño de interfaces para la interacción persona-ordenador* (pp. 21-50). Madrid: Ediciones Díaz de Santos
- \*\*González, M., y Cabrera, M. (2012). La tecnología móvil en la atención médica. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 23(2), 170-179.
- \*\*Jorda-Vargas, L., Cannellotto, M., Romero-Feris, D., y Pascuccio, M. M. (2022). Aplicaciones médicas de las cámaras de oxigenación hiperbárica de nueva generación. *Revista Española de Medicina Hiperbárica y Medicina Subacuática*, 38(2), 12-20.
- \*\*Organización Mundial de la Salud (OMS). (2003). *Adherence to long-term therapies: Evidence for action*. Ginebra, Suiza: Organización Mundial de la Salud. Recuperado de [https://www.who.int/chp/knowledge/publications/adherence\\_report/en/](https://www.who.int/chp/knowledge/publications/adherence_report/en/)
- \*\*Osterberg, L., & Blaschke, T. (2005). Adherence to medication. *The New England Journal of Medicine*, 353(5), 487-497. <https://doi.org/10.1056/NEJMr050100>

\*\*Viswanathan, M., Golin, C. E., Jones, C. D., Ashok, M., Blalock, S. J., Wines, R. C. M., ... & Lohr, K. N. (2012). Interventions to improve adherence to self-administered medications for chronic diseases in the United States: A systematic review. *Annals of Internal Medicine*, 157(11), 785-795. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-157-11-201212040-00538>

\*\*Vervloet, M., Linn, A. J., van Weert, J. C. M., De Bakker, D. H., Bouvy, M. L., & van Dijk, L. (2012). The effectiveness of interventions using electronic reminders to improve adherence to chronic medication: A systematic review of the literature. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 19(5), 696-704. <https://doi.org/10.1136/amiainl-2011-000748>

\*\*Constitución Política de Colombia. (1991). Artículo 49. Diario Oficial No. 114. Estado colombiano. <https://www.corteconstitucional.gov.co/inicio/Constitucion.php>

\*\*Ley 1581 de 2012. (2012). Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales. Diario Oficial No. 48.587. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=49958>

\*\*Decreto 1377 de 2013. (2013). Reglamentación de la Ley de Protección de Datos. Diario Oficial No. 48.887. <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRET O%201377%20DEL%202013.pdf>

\*\* Ley 23 de 1981. (1981). Por la cual se dictan normas en materia de ética médica. Diario Oficial No. 35.918. [https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/Ley%2023%20de%201981.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Ley%2023%20de%201981.pdf)

\*\*Ley 527 de 1999. (1999). Por medio de la cual se define y reglamenta el acceso y uso de los mensajes de datos, del comercio electrónico y de las firmas digitales. Diario Oficial No. 43.673. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=4378>

\*\*Ley 1438 de 2011. (2011). Por medio de la cual se reforma el Sistema General de Seguridad Social en Salud y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No. 47.937. [https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/Ley%201438%20de%202011.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Ley%201438%20de%202011.pdf)

\*\*González, A. (2020). El impacto del incumplimiento del tratamiento médico en la salud de los pacientes. *Revista de Salud Pública*, 15(2), 123-135.

\*\*Fernández, L., & Martínez, C. (2019). La tecnología en la mejora de la adherencia a los tratamientos médicos. *Boletín Médico*, 10(4), 78-92.

\*\*Ramírez, J., & Pérez, M. (2021). Aplicaciones móviles y su contribución a la salud pública. *Investigación en Salud*, 14(3), 223-234.

\*\* Flutter. (2023). *What is Flutter?*. <https://docs.flutter.dev>

\*\* Dart. (s.f.). *Dart overview*. Recuperado el 17 de octubre de 2024, de <https://dart.dev>

\*\* Firebase. (s.f.). *¿Qué es Firebase?*. Recuperado el 17 de octubre de 2024, de <https://firebase.google.com>

\*\* Firebase. (n.d.). *Firebase Auth Documentation*. Recuperado de Firebase Auth

\*\*Firebase. (n.d.). *Cloud Firestore Documentation*. Recuperado de Cloud Firestore

\*\*Firebase. (n.d.). *Firebase Storage Documentation*. Recuperado de Firebase Storage

\*\*Pérez Guevara, B. J. (2019). Diseño e Implementación de una Aplicación Móvil Android Orientada al Adulto Mayor para Apoyar la Adherencia al Tratamiento Médico (Tesis de pregrado). Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, Perú.

\*\*Cardona Mecia, M. L. (2023). *Desarrollo del prototipo de una aplicación móvil para el control de medicamentos y gestión de turnos para agilizar la atención en centros de dispensación de medicamentos* (Trabajo de grado profesional). Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

\*\*Miquel Domenech, I. (2020-2021). *Aplicaciones para la gestión de la medicación de las personas mayores. Una*

*revisión bibliográfica* (Trabajo Final de Máster no publicado).  
Máster Universitario en Salud Digital.

## 4. Presupuesto

### 1. Costos de Mano de Obra

#### Perfiles y Horas Trabajadas

- **Equipo:** 2 desarrolladores (estudiantes de ingeniería de sistemas, 7º semestre).
- **Horas estimadas por persona** (hasta finales de 2026):
  - Actualmente llevan 18 meses trabajando (agosto 2023 - febrero 2025).
  - Restan 22 meses (marzo 2025 - diciembre 2026).
  - Horas semanales por persona: 5-8 horas (en semanas intensas) y 2-3 horas (en semanas normales).
  - Promedio mensual por persona: 25 horas (estimación conservadora).
  - Total de horas por persona hasta 2026: 22 meses \* 25 horas = 550 horas.
  - Total horas para 2 personas: 1,100 horas.

#### Valor Hora como Desarrollador Junior

En Colombia (2025), el salario promedio para un desarrollador junior es de \$3.5 - \$5 millones COP/mes (equivalente a \$18,000 - \$25,000 COP/hora para una jornada de 160 horas mensuales).

- Costo total mano de obra:
  - 1,100 horas \* \$20,000 COP/hora (promedio) = \$22,000,000 COP.

### 2. Costos de Equipos y Software

#### Equipos

- **Computadores portátiles:** Si ya los tienen, no hay costo adicional. Si necesitan actualizar hardware, un portátil para desarrollo ronda \$3.5 - \$5 millones COP cada uno.

#### Software

- **Adobe Photoshop:** Plan de suscripción mensual (~\$50,000 COP/mes).
- **Visual Studio:** Gratuito (Community Edition).
- **Flutter:** Gratuito (open-source).
- **Firebase:**
  - Plan gratuito hasta ciertos límites.

- Si la app escala, costos variables por almacenamiento y ancho de banda (~\$50,000 - \$200,000 COP/mes).
- Microsoft Office (Word/Excel): Si usan licencias estudiantiles, costo \$0.

#### **Total, software (para 2025-2026):**

- Photoshop: 22 meses \* \$50,000 COP = \$1,100,000 COP.
- Firebase (estimado alto): 22 meses \* \$200,000 COP = \*\*\$4,400,000 COP\*\*.
- **Total: \$5,500,000 COP.**

### **3. Cumplimiento Legal (Ley 1581 de 2012)**

La ley exige protección de datos personales. Costos asociados:

**Asesoría jurídica:** Para políticas de privacidad y términos de uso (~\$2 - \$5 millones COP).

- Implementación técnica:
- Encriptación de datos.
- Servidor seguro (Firebase ya cumple estándares de seguridad, pero requiere configuración adicional).
- Certificado SSL: Incluido en Firebase.

Total, aproximado: \$3,000,000 COP.

### **4. Hosting y Mantenimiento Post-Lanzamiento**

- Firebase: Costos variables por usuarios activos (~\$100,000 - \$500,000 COP/mes en 2026).
- Mantenimiento anual: 20% del costo de desarrollo (recomendado para actualizaciones y soporte):
- 20% de \$22,000,000 COP = \$4,400,000 COP/año.

### **5. Costos Imprevistos (Contingencia)**

Recomendado: 15-20% del presupuesto total.

- **Contingencia:** 20% \* (\$22,000,000 + \$5,500,000 + \$3,000,000) = \$6,100,000 COP.



## 6. Impuestos

En Colombia, los proyectos de software están gravados con IVA (19%) y renta (depende de la estructura jurídica). Si el proyecto es académico, podrías estar exento, pero si es comercial:

- IVA (19%): Aplicable a honorarios y servicios contratados.
- Renta: Hasta 35% sobre utilidades.

Presupuesto Total Estimado (2025-2026)

Concepto	Costo (COP)
Mano de obra	\$22,000,000
Software	\$5,500,000
Cumplimiento legal	\$3,000,000
Hosting/Mantenimiento	\$4,400,000
Contingencia	\$6,100,000
Total**	\$41,000,000

### Viabilidad Técnica

El proyecto **MediTime** demuestra viabilidad técnica debido a:

1. **Tecnologías Robustas:** Uso de Flutter (para desarrollo multiplataforma), Dart (lenguaje moderno) y Firebase (backend como servicio con autenticación, base de datos y almacenamiento), herramientas ampliamente adoptadas y documentadas.
2. **Progreso Demostrable:** Funcionalidades clave como autenticación de usuarios, gestión de perfiles y conexión a Firestore ya están implementadas.
3. **Metodología Estructurada:** Aplicación de CDIO (Concebir, Diseñar, Implementar, Operar) garantiza un enfoque sistemático.
4. **Desafíos Pendientes:**
  - Finalizar notificaciones automáticas y calendario de seguimiento.
  - Optimizar la interfaz de usuario (páginas de inicio de sesión y registro).
  - Mejorar la integración de recetas médicas con la base de datos.

### Viabilidad Económica

El presupuesto estimado de **\$41 millones COP** (2025-2026) incluye:

1. **Mano de Obra:** 22millonesCOP (1,100horasa22millonesCOP(1,100horasa20,000

COP/hora para 2 desarrolladores).

2. **Software:** \$5.5 millones COP (Photoshop, Firebase escalable).
3. **Cumplimiento Legal:** \$3 millones COP (asesoría jurídica y seguridad de datos).
4. **Hosting/Mantenimiento:** \$4.4 millones COP (Firebase y actualizaciones).
5. **Contingencia:** \$6.1 millones COP (20% del presupuesto base).

**Fortalezas:**

- Costos realistas para estudiantes (uso de licencias educativas y herramientas gratuitas).
- Inclusión de imprevistos y mantenimiento post-lanzamiento.

**Riesgos:**

- Posible aumento de costos si la app escala (Firebase puede volverse costoso con alto tráfico).
- Dependencia de voluntad de los usuarios para adoptar la tecnología.

5. Espacio para los evaluadores de ciclo