



Escuela Técnica Superior de
Ingeniería Informática

Gestión de Servicios y Tecnologías de la Información

NutriMate: Aplicación de Apoyo y Educación para Personas con Trastornos Alimentarios

Realizado por
Alba Carbonell
Rodrigo Naranjo
Pablo Doblado

Titulación:
Ingeniería de la Salud

Departamento:
Lenguajes y Sistemas Informáticos

Curso 2024/25

Resumen

NutriMate es una aplicación Android diseñada, principalmente, para digitalizar la realización de tests y formularios centrados en diversas especialidades, todas ellas dentro del marco del Proceso Asistencial Integrado para Trastornos de la Conducta Alimentaria (TCA). La app tiene múltiples objetivos, como proporcionar respuestas a las dudas frecuentes de los pacientes, ofrecer apoyo emocional durante crisis relacionadas con la conducta alimentaria o la percepción social, e implementar juegos para gamificar la enseñanza sobre su enfermedad. En última instancia, NutriMate pretende ser una herramienta valiosa para los pacientes, al mismo tiempo que ofrece a los profesionales de la salud acceso a datos cruciales para mejorar la atención proporcionada a los mismos.

Palabras clave: NutriMate, Android Studio, Transtornos de la Conducta Alimentaria, Apoyo emocional, Salud.

Índice general

1	Introducción	1
2	Estudio previo	4
2.1.	Introducción	4
2.2.	Objetivos	4
2.3.	Metodología	5
2.3.1.	Principios de Scrum	5
2.3.2.	Implementación práctica en el proyecto	6
2.4.	Planificación	6
2.4.1.	Planificación temporal	6
2.4.2.	Diagrama de Gantt	10
2.4.3.	Estimación de costes	11
2.4.4.	Desviaciones	15
2.5.	Análisis de riesgos	16
2.6.	Conclusiones	17
3	Análisis del problema	19
3.1.	Introducción	19
3.2.	Requisitos de información	19
3.3.	Requisitos funcionales del sistema	21
3.3.1.	Casos de uso	25
3.4.	Requisitos no funcionales	36
3.5.	Matrices de trazabilidad	37
3.6.	Conclusiones	38
4	Diseño de la solución	40
4.1.	Introducción	40
4.2.	Prototipado	40
4.3.	Estudio de la competencia	49
4.3.1.	TCApp la aplicación para controlar los trastornos alimenticios [1]	49
4.3.2.	TCAssist	50
4.4.	Conclusiones	51
5	Implementación	52
5.1.	Introducción	52
5.2.	Herramientas	52
5.3.	Manual de usuario	53
5.3.1.	Instalación	53
5.3.2.	Registro e Inicio de Sesión	55
5.3.3.	Funcionamiento de la aplicación	58

5.4. Conclusiones	87
6 Conclusiones	89
Bibliografía	90

Índice de figuras

1.1. Diagrama Bonita	2
1.2. Senda Psiquiatra	2
1.3. Senda Enfermero	3
1.4. Sendas Trabajador social y Endocrino	3
 2.1. Diagrama de Gantt	11
3.1. Diagrama de caso de uso 1	25
3.2. Diagrama de caso de uso 2	26
3.3. Diagrama de caso de uso 3	26
3.4. UC-0001	28
3.5. UC-0002	29
3.6. UC-0003	30
3.7. UC-0004	31
3.8. UC-0005	32
3.9. UC-0006	33
3.10. UC-0007	34
3.11. UC-0008	35
3.12. UC-0009	36
3.13. TRM-001	38
3.14. TRM-002	38
 4.1. Pantalla Welcome	40
4.2. Login Médico	41
4.3. Login Paciente	41
4.4. Main Médico	42
4.5. Pacientes del médico	42
4.6. Perfil del paciente	43
4.7. Resultados de los tests	43
4.8. Main paciente	44
4.9. Listado de tests	44
4.10. Test APGAR	45
4.11. Test Físico	45
4.12. Test Nutricional	46
4.13. Test Psicométrico	46
4.14. Página de información	47
4.15. Menú juego interactivo	47
4.16. Pregunta del juego	48
4.17. Acierto	48
4.18. Fallo	49
4.19. TCApp	50
4.20. TCApp	51

5.1.	Logo de Google Play Store	53
5.2.	Logo NutriMate	54
5.3.	Aplicación descargada	55
5.4.	Recibimiento NutriMate	56
5.5.	Inicio de sesión	57
5.6.	Pantalla de Registro	58
5.7.	Pantalla de inicio pacientes	59
5.8.	Pantalla con el listado de Tests	60
5.9.	Pantalla con las preguntas y respuestas para el test TCA	61
5.10.	Pantalla sección Infórmate	62
5.11.	Listado de citas programadas	63
5.12.	Inicio Food Invaders	63
5.13.	Partida de Food Invaders en curso	64
5.14.	Partida finalizada de Food Invaders	64
5.15.	Menú de navegación desplegado	65
5.16.	Datos del paciente	66
5.17.	Cerrar Sesión	67
5.18.	Pantalla de inicio Médicos	68
5.19.	Pantalla con todos los detalles sobre un paciente	69
5.20.	Selección de fecha para una cita	70
5.21.	Selección de hora para una cita	71
5.22.	Nueva cita creada	72
5.23.	Advertencia para borrar una cita	73
5.24.	Menú de Navegación desplegado	74
5.25.	Perfil del Médico	75
5.26.	Cerrar Sesión	76
5.27.	Pantalla de inicio Administradores	77
5.28.	Campos añadir Test	78
5.29.	Cómo llenar los campos de un test	79
5.30.	Pantalla asignar médicos	80
5.31.	Listado de médicos registrados	81
5.32.	Pantalla seleccionar paciente	82
5.33.	Listado de pacientes registrados	83
5.34.	Pulsar en asignar	84
5.35.	Menú de Navegación desplegado	85
5.36.	Perfil del Administrador	86
5.37.	Cerrar Sesión	87

Índice de tablas

2.1. Tabla de Sprints	6
2.2. Tabla de estimaciones	10
2.3. Tabla de cálculos de los costes del personal	14
2.4. Desviaciones de los tiempos estimados	16
2.5. Desviaciones de los costes estimados	16
2.6. Tabla de riesgos	17
2.7. Matriz de riesgos	18
3.1. Requisito de información 1.	19
3.2. Requisito de información 2.	20
3.3. Requisito de información 3.	20
3.4. Requisito de información 4.	20
3.5. Requisito de información 5.	21
3.6. Requisito funcional 1.	21
3.7. Requisito funcional 2.	21
3.8. Requisito funcional 3.	22
3.9. Requisito funcional 4.	22
3.10. Requisito funcional 5.	22
3.11. Requisito funcional 6.	23
3.12. Requisito funcional 7.	23
3.13. Requisito funcional 8.	24
3.14. Requisito funcional 8.	24
3.15. Requisito funcional 8.	24
3.16. Requisito funcional 8.	25
3.17. ACT-0001 Paciente.	27
3.18. ACT-0002 Profesional de Salud.	27
3.19. ACT-0003 Administrador.	27
3.20. NFR-001	37
3.21. NFR-002	37
3.22. NFR-001	37
3.23. NFR-004	37
3.24. NFR-005	37

Índice de extractos de código

1. Introducción

El proyecto NutriMate es una aplicación móvil Android diseñada específicamente para personas diagnosticadas, o en proceso de evaluación para su diagnóstico, con trastornos de la conducta alimentaria (TCA). Su objetivo es facilitar el seguimiento y la evaluación de estos pacientes, proporcionando apoyo integral mediante la colaboración de diferentes profesionales de salud. A través de herramientas como tests, recursos educativos y actividades gamificadas, NutriMate no solo contribuye a la mejora de la calidad de vida de los pacientes, sino que también optimiza la interacción con el sistema de salud, garantizando una intervención multidisciplinar y coordinada.

Los TCA son una problemática creciente en la sociedad actual. Estudios de prevalencia indican que afectan de forma desproporcionada a mujeres jóvenes y presentan diferentes tasas de incidencia según la región geográfica: en Europa, la prevalencia es del 2,2% ; en Asia, del 3,5% ; y en América, del 4,6% . Además, estos trastornos suelen estar asociados con otras condiciones de salud mental, como la depresión, la ansiedad, el trastorno obsesivo-compulsivo y los trastornos de personalidad, entre otros[2]. La búsqueda incesante de un ideal físico, impulsada por los estándares de belleza de la sociedad, ha creado una epidemia de trastornos de la alimentación , impactando tanto la salud física como la mental de quienes los padecen. [3].

El Proceso Asistencial Integrado (PAI) de **Trastornos de la Conducta Alimentaria** es el marco de referencia sobre el cual se desarrolla NutriMate. Éste, establece que la intervención en TCA requiere la colaboración coordinada de diversos profesionales, incluyendo médicos de familia, pediatras, endocrinólogos y especialistas en salud mental, asegurando una continuidad asistencial que cubra todas las etapas del tratamiento. Esta aplicación, desarrollada en el contexto de la asignatura **Gestión de Servicios y Tecnologías de la Información**, tiene como objetivo integrarse en este proceso para digitalizar, mejorar la eficiencia y la precisión de las evaluaciones clínicas y ofrecer un recurso valioso tanto para los pacientes como para los profesionales sanitarios.

Durante la fase inicial del proyecto, se ha desarrollado un modelo general BPMN del PAI [1.4](#) para comprender mejor el flujo de trabajo que caracteriza la atención en TCA. A su vez, se ha prestado especial atención al subprocesso enfocado en la **Valoración de resultados, confirmación diagnóstica y abordaje terapéutico**, ya que es en esta etapa es donde NutriMate aporta su funcionalidad central. Este subprocesso incluye la realización de tests, anamnesis y evaluación del paciente, elementos esenciales para la identificación y el seguimiento de los TCA.

A lo largo de esta memoria, se detallará el proceso de diseño y desarrollo de NutriMate, con énfasis en la usabilidad de la aplicación para los pacientes y en la facilitación de la recopilación y el acceso a información relevante para los profesionales de la salud. Con NutriMate, se busca crear una herramienta que

permite contar con datos clínicos actualizados y organizados, contribuyendo así a una mejor toma de decisiones y a un tratamiento integral y eficaz de los TCA. Asimismo, es un proyecto que nos aportará conocimiento de programación y tecnológicos en Android Studio, específicamente a través del lenguaje de programación Kotlin, herramientas que podrían sernos útiles en nuestro futuro laboral como ingenieros.

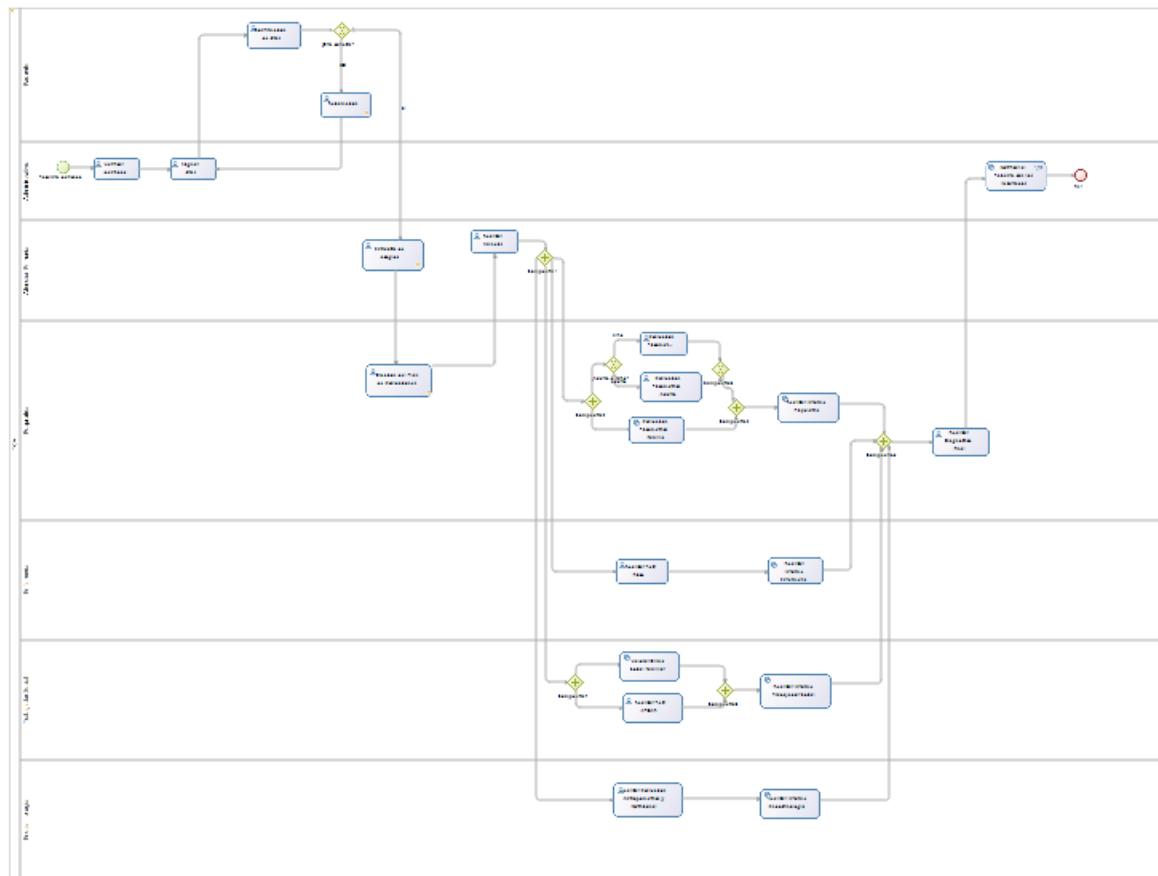


Figura 1.1: Diagrama Bonita

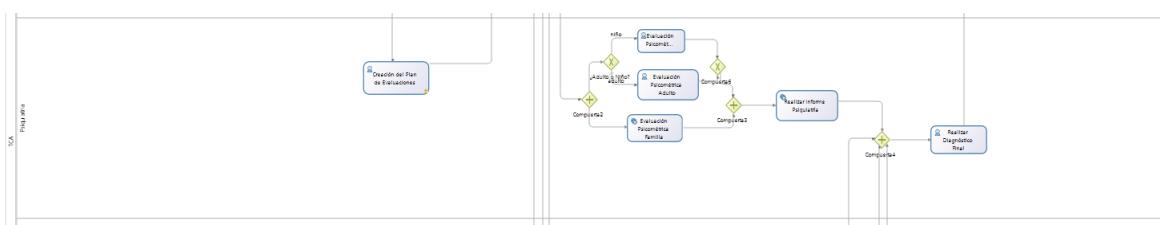


Figura 1.2: Senda Psiquiatra

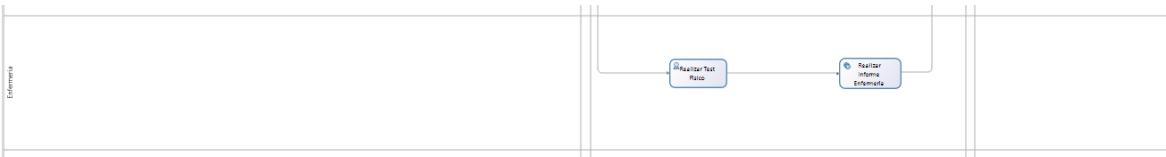


Figura 1.3: Senda Enfermero

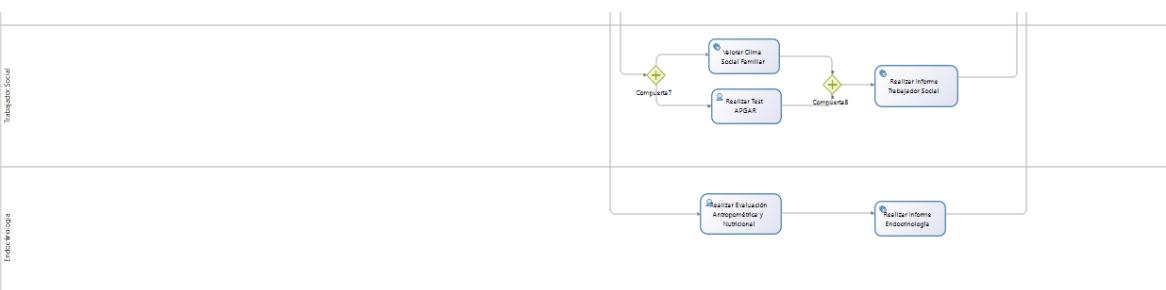


Figura 1.4: Sendas Trabajador social y Endocrino

2. Estudio previo

2.1. Introducción

En 2003 la Consejería de Salud publicó la primera edición del Proceso Asistencial Integrado “Trastornos de la Conducta Alimentaria” (TCA) [3], considerado un problema de salud pública, no tanto por su incidencia sino más bien por la creciente alarma social que se estaba, y se mantiene, generando progresivamente. Debido a la creciente problemática, nos hemos propuesto desarrollar una aplicación con el objetivo de ayudar a los médicos encargados de diagnosticar dichos trastornos en su tarea. Para ello, buscamos implementar de una forma sencilla y amigable, para el usuario, los principales test que se pautan en el mismo Proceso Asistencial Integrado.

Además, proporcionaremos un espacio especialmente diseñado para aquellas personas que sufren de dichos trastornos y deseen consultar de una manera fácil y sencilla qué iniciativas pueden tomar ellos para mejorar su estado actual, siguiendo una serie de consejos propuestos por la Comunidad Médica, específicos para cada situación.

Para concluir, nos gustaría que como resultado de este proyecto hayamos creado una herramienta que ayude a los profesionales sanitarios en el proceso de comunicación entre las distintas especialidades encargadas de realizar cada una de las pruebas para, de esta forma, agilizar el proceso de diagnóstico de dicho trastorno y así liberarlos de la ya preocupante carga de trabajo actual que estos mismos manejan.

2.2. Objetivos

El desarrollo de NutriMate tiene como objetivo principal el diseño de una aplicación de test personalizados para TCA que le resulte útil tanto a los profesionales del Sistema Sanitario en el proceso de diagnóstico como a los pacientes en el proceso de tratamiento del mismo. Para ello, los objetivos fundamentales serán los siguientes:

- **Investigar los principales test relacionados con el TCA:** Queremos que la aplicación siga fielmente el proceso de evaluación actualmente utilizado en el diagnóstico y tratamiento de trastornos alimentarios. De este modo, NutriMate se convierte en una herramienta útil y confiable para los profesionales de la salud, facilitando su labor clínica y proporcionando datos precisos y relevantes para la atención del paciente.
- **Desarrollar una interfaz amigable con el usuario:** Tanto si es desde la parte del sanitario, como si es desde la parte del paciente, queremos que la interfaz

resulte intuitiva y de fácil accesibilidad para que su uso sea recurrente y se integre con su rutina habitual.

- **Crear un espacio de información sobre TCA:** Queremos facilitar el proceso de información sobre estos trastornos a aquellos pacientes que así lo deseen, proporcionando conocimiento basado en la evidencia científica vigente.
- **Promover la integración de la medicina con las nuevas tecnologías:** Contribuyendo a la digitalización de la información y procesos para agilizar trámites y “descongestionar” al ya sobresaturado sistema sanitario.

Estos objetivos nos ayudarán a mejorar la calidad de la experiencia de los profesionales sanitarios y pacientes asociados durante los pasos que marca el PAI en referencia al subproceso en el que se enmarca el desarrollo de la aplicación, estableciendo un sistema que ayude y agilice el proceso de evaluación del mismo.

2.3. Metodología

Al tratarse de un proyecto en grupo que simula una experiencia laboral real, decidimos escoger una metodología de desarrollo ágil para el desarrollo de la aplicación. En nuestro caso, seguiremos las pautas de la metodología **Scrum** [4], un marco de trabajo ágil diseñado para que los equipos puedan abordar problemas complejos, entregando productos de forma eficiente, adaptativa y con el máximo valor. Scrum promueve el trabajo en equipo y coordina a los integrantes del proyecto para alcanzar un alto nivel de competitividad. Esta metodología, a través de equipos pequeños y multidisciplinarios, permite trabajar en ciclos iterativos centrados en el cliente, creando el producto de manera incremental, mejorando así continuamente. A continuación, detallamos algunos de los principios de esta metodología que nos han llevado a escogerla.

2.3.1. Principios de Scrum

- **Control del proceso empírico:** Desarrollaremos todo el proceso de trabajo en base a la transparencia para facilitar la inspección del proyecto, la coordinación entre nosotros y la adaptación del mismo según surjan nuevas necesidades y/o posibles cambios.
- **Autoorganización:** Cada miembro del equipo asumirá las responsabilidades de su trabajo con flexibilidad y autonomía, de acuerdo con sus propias competencias y criterios.
- **Timeboxing (duración):** Las tareas tendrán una duración definida, lo que permite acotar el tiempo destinado a cada actividad. Esto fomenta la mejora continua en el desarrollo del proyecto, además de que se adapta muy bien a un contexto donde tenemos otras asignaturas a las que dedicar nuestro tiempo.

- **Desarrollo iterativo:** En cada iteración, se optimizará el estado actual del proyecto hasta obtener un producto final alineado con los objetivos propuestos. Hemos seguido iteraciones de entre 10-12 días, en función del contexto del curso y las clases.

Scrum se destaca no solo por sus principios, sino también por la facilidad y utilidad a la hora de organizar un proyecto complejo y real. A continuación, describimos cómo hemos organizado nuestro desarrollo.

2.3.2. Implementación práctica en el proyecto

- **Product Backlog:** Con este artefacto recogeremos la lista del trabajo que debe realizarse, que reorganizamos y actualizaremos en función de la nueva información que nos llegue de la lista de requisitos.
- **Sprint Backlog:** Esta sección de la metodología nos permite organizar las tareas pendientes por realizar dentro del proyecto en ciclos cortos, sin sobrecargarse con nuevas tareas hasta haberlas finalizado.
- **Incremento del producto:** Con cada entrega final de cada Sprint, que podrá consistir en un nuevo producto o función, una mejora, o una corrección de errores, vamos obteniendo cada vez una fase del proyecto más avanzada.

Sprint	Objetivos	Tareas	Duración(horas)
1	Diseño de la interfaz y arquitectura inicial	1.Crear prototipos de las pantallas. 2.Definir menús de navegación. 3.Implementación Android Studio.	14
2	Implementación de test y almacenamiento de resultados	1.Desarrollar formularios para los test TCA. 2.Conectar con una base de datos para almacenar los resultados.	18
3	Implementación de juegos y secciones de información	1.Diseñar formas de gamificar el aprendizaje de los trastornos. 2.Crear secciones de conocimiento interactivas y amenas.	16
4	Implementación de autenticación de usuarios	1.Crear un sistema de autenticación, login + registro. 2.Diferenciar accesos según tipo de usuario. 3.Restringir funcionalidades según tipo de usuario.	10
5	Pruebas y optimización de la aplicación	1.Probar la implementación con distintas personas y en distintos dispositivos 2.Corriger posibles errores detectados	16
6	Entrega de versión funcional	1.Documentar manual de usuario 2.Mejorar últimos detalles 3.Preparar lanzamiento y recibir feedback	12

Tabla 2.1: Tabla de Sprints

2.4. Planificación

A continuación, se presentan tanto la planificación temporal como la planificación de costes asociadas al desarrollo del proyecto. Durante su ejecución, se han comparado estas estimaciones con los valores reales con el fin de, al finalizar el proyecto, analizar las desviaciones entre las previsiones iniciales y los resultados obtenidos.

2.4.1. Planificación temporal

En cuanto a su estimación temporal, el proyecto se divide en las siguientes fases:

1. Gestión y Planificación.

- a. Identificación de tareas: Brainstorming y posterior selección de ideas para desgranar cada una de las tareas que es necesario realizar para completar el capítulo de gestión del proyecto.
- b. Elección de la metodología de desarrollo empleada para el proyecto: Estudio del funcionamiento de diversas metodologías de desarrollo, entre las que se incluyen Scrum, Kanban, DevOps... y cómo estas se ajustan a nuestro caso concreto.
- c. Estimaciones iniciales de tiempo y de coste: Realizar estimaciones iniciales de costes y tiempo de desarrollo del proyecto en base a las tareas a realizar, además de contrastarlas con los valores reales una vez desarrollado el mismo.
- d. Diagrama de Gantt: Crear un diagrama de visualización donde se aprecia de forma rápida la planificación temporal del proyecto.
- e. Identificación de posibles riesgos: Elaborar una matriz para cada uno de los posibles riesgos que puedan surgir en el desarrollo del proyecto.

2. Análisis

- a. Requisitos del sistema: Definir los requisitos clave que la aplicación debe cumplir para satisfacer las necesidades de sus usuarios y funcionar de manera eficaz y segura. Estos incluyen tanto requisitos funcionales (las características específicas que debe tener), requisitos no funcionales (calidad, rendimiento y seguridad) como requisitos de información.
- b. Organización del backlog inicial: Con la identificación de tareas y los requisitos ya definidos, el equipo genera una primera iteración del backlog. Éste marcará la prioridad de las tareas en base a los requisitos para comenzar a desarrollar nuestra aplicación de forma efectiva.
- c. Casos de uso: Definir un esquema de colores que identifique a cada tipo de usuario; elaborar escenarios que describen situaciones específicas en las que intervienen, ilustrando cómo la aplicación cumple con los requisitos; y crear diagramas de casos de uso que representan las interacciones entre los distintos tipos de usuarios y las funciones principales de la aplicación.
- d. Matriz de trazabilidad: Crear una matriz de trazabilidad para conectar requisitos y casos de uso. Esto nos ayuda a verificar que cada caso de uso está conectado con un requisito, facilitando así la comprensión general del funcionamiento de la aplicación.
- e. Valoración con stakeholders (Tarea "teórica"): En caso de que el desarrollo se hicieran para un cliente real y físico, creemos que sería necesario comenzar las primeras reuniones con los interesados para ver qué tracción podría tener nuestra aplicación, así como identificar posibles mejoras en los requisitos y obtener ideas de cara al futuro.

desarrollo del producto, adquiriendo un mayor entendimiento del valor del mismo.

- f. Redacción de todo el proceso de análisis, analizando las principales conclusiones obtenidas del mismo y justificando las decisiones tomadas.

3. Diseño

- a. Prototipado: Diseñar prototipos visuales de la aplicación que representen las pantallas clave, el flujo de usuario y la disposición de los elementos. Un prototipo proporciona una visión detallada de la interfaz y de la experiencia del usuario, permitiendo identificar mejoras en la usabilidad y coherencia del diseño antes del desarrollo. Además, reduce riesgos al detectar posibles problemas de navegación o funcionalidad en etapas tempranas.
- b. Estudio de la competencia: Realizar un análisis detallado de aplicaciones similares en el mercado para identificar sus fortalezas y áreas de mejora, con el objetivo de obtener unas conclusiones aplicables a nuestra aplicación. Este análisis debe abarcar aspectos clave como la usabilidad, las funcionalidades ofrecidas y las valoraciones de los usuarios.
- c. Documentación del diseño: Resumen de las principales actividades desarrolladas en la fase de diseño, agregando las características principales observadas en la competencia y cómo, a raíz de su análisis, podríamos implementar algunas y/o diferenciarnos en otras.

4. Implementación

- a. Desarrollo del frontend y aspectos visuales: Selección de los colores a usar conforme a la teoría del color, imágenes, formas y/o figuras a usar en el diseño de las principales pantallas, selección del logo de la aplicación e integración del aspecto visual al navegar entre las distintas pantallas. Aspectos como un aspecto minimalista, accesibilidad y claridad serán priorizadas en el desarrollo.
- b. Desarrollo del backend: Configuración de la API, base de datos de Firebase y su lógica de negocio. Tanto la seguridad a la hora de almacenar datos sobre los pacientes como la integración con las bases de datos de los hospitales serían piezas fundamentales en un desarrollo de este tipo. Firebase, a través de Google, nos ofrece una fácil y rápida integración con Android Studio y el lenguaje Kotlin.
- c. Integración de tests: Desarrollo e integración en la aplicación de tests médicos especializados, indicados en el PAI. Para su correcta integración, sería de vital importancia la comunicación entre desarrolladores y médicos. En nuestro caso, hemos buscado tests de pregunta-respuesta como el test APGAR que nos permiten almacenar sus resultados en la base de datos para que el médico pueda acceder a estos también.
- d. Desarrollo de funciones avanzadas: Desarrollo e implementación de

secciones interactivas como juegos, información especializada y consejos que aporten valor y contribuyan al proceso de tratamiento a los usuarios que decidan usarlas. También, decidimos dar la posibilidad a los médicos de asignar citas a los pacientes a través de la aplicación si así lo requieren tras monitorizar su actividad.

- e. Autenticación y permisos: Definición y diferenciación de los distintos roles dentro de la aplicación, implementación de mecanismos de autenticación especializados y diferenciación de funcionalidades según el rol del usuario. En nuestro caso, tenemos tres roles: médicos, pacientes y administradores. Estos últimos se encargan de funciones como añadir nuevos tests o asignar los pacientes a sus respectivos médicos, por lo que deben estar en contacto directo con los profesionales sanitarios. La diferenciación de roles se lleva a cabo por medio de correos electrónicos "dedicados".
- f. Documentación de la implementación: Una vez realizada la implementación, tras el diseño preliminar de las tareas, vimos necesario retocar y reordenar alguna de las mismas, incluyendo algunas variaciones que surgieron.

5. Pruebas y Optimización

- a. Pruebas funcionales: Validación de las funcionalidades en distintos entornos, formatos y situaciones. Puesta en marcha de la aplicación en entornos controlados para comprobar la calidad de su desarrollo. En nuestro caso, nos beneficiamos de la variedad de emuladores que ofrece Android Studio para probar la aplicación.
- b. Corrección de errores: A raíz de las pruebas realizadas, corregir los errores detectados.
- c. Optimización: Al mismo tiempo que se corrigen los errores, identificar partes del desarrollo inefficientes o que se puedan mejorar para mejorar el funcionamiento de la aplicación.

6. Entrega y Documentación final

- a. Preparación de la presentación: Puesta a punto de los últimos detalles y preparación de los elementos necesarios para presentar la aplicación y comunicar de forma efectiva el trabajo desarrollado durante su elaboración.
- b. Feedback inicial: Primeras evaluaciones tras la presentación de la aplicación, que nos permitirán evaluar mejor el resultado final de nuestro trabajo e identificar mejoras de cara al futuro.

TAREAS	ESTIMACIÓN
Gestión y Planificación	16h
Identificación de tareas	2h
Metodología de desarrollo	2h
Estimaciones	4h
Diagrama de Gantt	1h
Identificar riesgos	3h
Análisis	36h
Requisitos del sistema	8h
Casos de uso	6h
Matriz de trazabilidad	2h
Validación con interesados	12h
Documentación del análisis	8h
Diseño	28h
Prototipado	14h
Estudio de la competencia	6h
Documentación del diseño	8h
Implementación	82h
Desarrollo del Frontend	18h
Desarrollo del backend	18h
Integración de tests	10h
Funciones avanzadas	15h
Autenticación y permisos	16h
Pruebas y optimización	49h
Pruebas funcionales	12h
Corrección de errores	21h
Optimización	12h
Entrega y documentación final	7h
Preparación de la presentación	6h
Feedback inicial	1h

Tabla 2.2: Tabla de estimaciones

2.4.2. Diagrama de Gantt

A continuación, se presenta nuestro Diagrama de Gantt. Ésta, es una herramienta visual clave en la gestión de proyectos, que permite representar de manera clara y concisa las tareas, su duración y el cronograma de ejecución. Esta herramienta facilita el seguimiento del progreso del proyecto, proporcionando una visión general de las actividades a lo largo del tiempo.

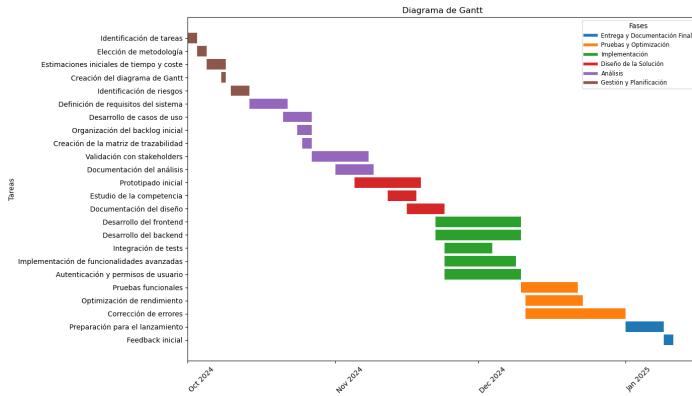


Figura 2.1: Diagrama de Gantt

2.4.3. Estimación de costes

Estimación de los costes monetarios asociados a todos los elementos necesarios para completar el proyecto, junto con el cálculo de las desviaciones comparando dichas estimaciones con los valores reales. Los costes se clasifican en dos categorías principales: directos e indirectos. Además, se distinguirá tres tipos de costes secundarios: hardware, software y personal.

Costes principales

■ Costes Directos:

- Desarrollo del software: Sueldo del equipo de desarrollo, licencias de software, en nuestro caso Android Studio es gratuito pero podríamos incluir entornos de prueba y/o software de diseño, y servicio en la nube para soportar gran cantidad de usuarios y almacenar sus datos de forma segura.
- Dispositivos de prueba: Smartphones, tablets y/o ordenadores para testar el funcionamiento de la aplicación en diferentes versiones de distintos sistemas operativos y entornos.
- Traducción y accesibilidad: Gastos en servicios de traducción y adaptación cultural para garantizar que la aplicación sea accesible para diferentes regiones o poblaciones, además de adaptaciones de accesibilidad para que cualquier persona pueda usar la aplicación.
- Consultoría especializada: Gastos en reuniones con personal cualificado para el desarrollo de preguntas para los tests y para la información sobre las enfermedades, incluso para información relacionada con la regulación sanitaria.
- Certificaciones y cumplimiento normativo: Coste asociado tanto a obtener posibles certificaciones como al desarrollo de protocolos, especificaciones y/o buenas prácticas para cumplir normas establecidas.

- Gestión de recursos: Sueldo de personas encargadas de gestionar los aspectos financieros del proyecto, tanto en la etapa de desarrollo como en la posterior puesta en mercado de la aplicación. Asimismo, también se podría contratar personal encargado de la gestión del trabajo de los equipos.
- Marketing y publicidad: Costes asociados a la promoción de la app en el mercado, tanto para pacientes como para organizaciones sanitarias

■ **Costes Indirectos:**

- Infraestructura: Gastos asociados al alquiler de un lugar para trabajar y mantener reuniones tanto de equipo como de negocio. Aquí también se incluyen gastos de muebles, sofás, aquaservice, máquina de café, microondas...
- Gastos empresariales: Compra de un dominio web, registro del nombre de la aplicación, aspectos burocráticos relacionados con una posible creación de una empresa...
- Suministros y servicios: Electricidad, agua, internet, mantenimiento... todo costo necesario para que se pueda trabajar y que se haga de forma cómoda.
- Recursos humanos: Costes asociados al personal de recursos humanos y administrativo necesario para el funcionamiento del proyecto.
- Gastos legales: Contratación de un equipo de abogados en caso de recibir posibles demandas, bien de usuarios bien de otras empresas.
- Gastos en seguros: Gastos en seguros tanto relacionados con los trabajadores como sobre todo asociados a los equipos de trabajo e infraestructura adquiridos.

Costes secundarios:

■ **Costes de personal**

Para llevar a cabo el desarrollo de la aplicación NutriMate, es fundamental contar con un equipo multidisciplinario que abarque diversas áreas de especialización. A continuación, se detallan los distintos profesionales involucrados en el proyecto:

- Desarrollador Software: Aquí abarcamos un desarrollador o varios desarrolladores que tengan experiencia con el entorno de Android Studio, tanto para la parte de frontend, interfaz de usuario; como para backend, bases de datos y lógica de negocio. Este perfil tendrá que diseñar, implementar y mantener la aplicación, asegurando su funcionalidad y rendimiento.
- Diseñador Interfaz de usuario: Perfil necesario para la creación de prototipos, pruebas de usabilidad e incorporación de feedback de los

usuarios creando interfaces intuitivas y atractivas que mejoren la experiencia del usuario, con énfasis en su accesibilidad.

- Ingeniero de Calidad y Seguridad: Son dos perfiles distintos aunque relacionados entre sí, por eso los combinamos. Deberán realizar pruebas exhaustivas para identificar y corregir errores antes del lanzamiento de la aplicación y detectar posibles vulnerabilidades de ciberseguridad. Asegurarán que la aplicación cumple con los estándares de calidad y seguridad establecidos y exigidos.
- Analista de datos: Perfil encargado de extraer información a partir de la aplicación para aportar conocimiento a los profesionales sanitarios que ayude en la toma de decisiones. Incluso, analizan información sobre el uso de la aplicación para detectar posibles áreas de mejora.
- Consultor/es Sanitario/s: Endocrinistas, Enfermeros, Trabajadores Sociales... Profesionales de las distintas especialidades relacionadas con los tests que nos aporten su conocimiento para el desarrollo de los mismos.
- Consultor en Normativa Sanitaria: Perfil cualificado en el ámbito legal que se asegure de que cumplimos con las regulaciones vigentes y que podemos operar en el mercado sin problema.
- Gestor de Proyecto: Perfil encargado de planificar, coordinar y supervisar el progreso del proyecto. Utilizará metodologías ágiles como Scrum para gestionar sprints y reuniones, garantizando que se cumplan los plazos y los objetivos establecidos.
- Community Manager: Perfil encargado de promover la aplicación en redes sociales y plataformas digitales, gestionar la comunicación con los usuarios y crear estrategias de marketing para aumentar la visibilidad y el uso de la app.
- Soporte Técnico: Perfil encargado de proporcionar asistencia a los usuarios una vez que la aplicación esté en funcionamiento. Este rol es esencial para resolver problemas y garantizar la satisfacción del usuario.

A continuación, calcularemos el coste de los distintos perfiles realizando una búsqueda en páginas que registran los sueldos estándar para los mismos. El tiempo de trabajo será de cuatro meses como máximo, asumiendo un promedio de 20 días laborables por mes con una jornada de 8 horas por día, dependiendo el mínimo de la estimación temporal(Cálculos aproximados).

■ Costes Software

A continuación detallamos una serie de programas, licencias, ítems... software que necesitaremos para poder desarrollar la aplicación de forma satisfactoria.

Para cada uno de los equipos que usemos, necesitaremos la licencia windows 11 del sistema operativo, de lo contrario los equipos serán inútiles. Cada licencia cuesta 225€. Por otro lado, tanto los dispositivos móviles como las

Personal	Sueldo(Mes)	Sueldo(Hora)	Horas estimadas	Coste
Desarrollador Software	3367€	21.0€	210	4410€
Diseñador interfaces	2730€	17.0€	50	850€
Ingeniero de Calidad	3682€	23€	30	690€
Ingeniero de Seguridad	4184€	26.15€	140	3661€
Analista de datos	3856€	24.1€	100	2410€
Consultor Sanitario	1667€	10.4€	30	312€
Consultor Normativa	3682€	23.01€	50	1150.5€
Gestor de Proyecto	3987€	24.9€	230	5727€
Community Manager	1631€	10.1€	150	1515€
Soporte Técnico	2478€	15.4€	230	3542€

Tabla 2.3: Tabla de cálculos de los costes del personal

tablets no requieren de gasto en ese sentido. Además, las herramientas de desarrollo como Android Studio, las APIs y las librerías necesarias están disponibles de forma gratuita, permitiendo un desarrollo eficiente sin incurrir en costos adicionales.

Para incluir la aplicación en la tienda de Google Play, hemos incurrido en un gasto de 25€ de registro de desarrollador. Hemos necesitado de un software de control de versiones, Github, que además nos incluya una herramienta de Inteligencia Artificial fiable como es Github Copilot para aumentar la productividad de nuestros trabajadores. Su coste ha sido de 19.37€ al mes por usuario conectado. Además, Github versión Enterprise incluye muchas ventajas adicionales de seguridad, auditorías, soporte premium...

Por supuesto, para almacenar la información de los pacientes de la manera más fiable posible hemos contado con el servicio de almacenamiento en la nube Microsoft Azure. El coste asociado es de 0.12€/GB. Por último, hemos usado la herramienta Firebase Performance para obtener estadísticas de uso de la aplicación y así poder mejorar su funcionamiento en futuras actualizaciones, pero este es gratuito.

Resumiendo, la inversión total en infraestructura software se eleva hasta unos 800€, en función de los gastos de almacenamiento que necesitemos.

■ Costes Hardware

A continuación detallamos una serie de programas, licencias, ítems... hardware que necesitaremos para poder desarrollar la aplicación de forma satisfactoria.

En primer lugar, necesitaremos dispositivos de prueba, smartphones y tablets de distintas marcas y distintos tamaños de pantalla para probar la aplicación en múltiples configuraciones. Asimismo, necesitaremos ordenadores mesa y/o portátiles Windows o Linux, según las necesidades de la tarea específica para desarrollo. En cuanto a los primeros, hemos adquirido un **Samsung Galaxy A15 LTE** con un coste de 195€, un **iPhone 15** con un coste de 839€ y una tablet **Samsung Galaxy Tab S9**. Para los equipos de desarrollo, hemos

adquirido tres portátiles: **Lenovo IdeaPad Slim 3**, con un Intel-Core i7-13620H, 16GB de RAM, 1TB SSD con un coste de 699€, un **MacBook Air M3 (2024)**, 8GB de RAM , 256GB de SSD por 1439€ y un **ASUS Vivobook S 15** con 16GB de RAM, 512GB SSD con un precio de 999€.

Necesitaremos hardware de seguridad físico, cámaras de vigilancia, controles de acceso y sistemas de alarma para vigilar el hardware y espacio de trabajo adquiridos. También necesitaremos equipos de conectividad y colaboración para, por ejemplo, reuniones de equipo y presentaciones de desarrollo o periféricos como micrófonos, cámaras, auriculares... Hemos adquirido una cámara de vigilancia IP - **TP-Link TC40** con un precio de 39,99€, una televisión **TV OLED 65"** con resolución 4K con un precio de 1899€, dos webcam **Creative Cam Sync** con un precio de 49,99€ cada una y tres micrófonos **KBM800 KLACK** con un precio de 35,95€.

En total, nos hemos gastado un total **6317,82€** en dispositivos hardware.

2.4.4. Desviaciones

A partir de las estimaciones iniciales, una vez llevada a cabo la implementación del proyecto, estamos en disposición de estudiar las desviaciones entre la realidad y las estimaciones iniciales. A continuación, mostramos el análisis comenzando por las estimaciones temporales y terminando con las de los costos.

TAREAS	TIEMPO ESTIMADO	TIEMPO REAL	DESVIACIÓN
Gestión y Planificación	16h	18h 30m	2h 30m
Identificación de tareas	2h	4h	2h
Metodología de desarrollo	2h	3h	1h
Estimaciones y Desviaciones	4h	4h	0h
Diagrama de Gantt	1h	30m	30m
Identificar riesgos	3h	2h	-1h
Análisis	36h	32h	-4h
Requisitos del sistema	8h	10h	2h
Casos de uso	6h	4h	-2h
Matriz de trazabilidad	2h	2h	0h
Validación con interesados	12h	9h	-3h
Documentación del análisis	8h	5h	-3h
Diseño	28h	33h	5h
Prototipado	14h	18h	4h
Estudio de la Competencia	6h	7h	1h
Documentación del diseño	8h	8h	0h
Implementación	82h	92h	10h
Desarrollo del Frontend	18h	22h	4h
Desarrollo del Backend	18h	19h	1h
Integración de tests	10h	12h	2h
Funciones avanzadas	15h	20h	5h
Autenticación y permisos	16h	14h	-2h
Pruebas y optimización	49h	53h	4h
Pruebas funcionales	12h	13h	1h
Corrección de errores	21h	25h	4h
Optimización	12h	11h	-1h
Entrega y documentación final	7h	7h	0h
Preparación de la presentación	6h	6h	0h
Feedback inicial	1h	1h	0h
Total	218h	235h 30m	17h 30m

Tabla 2.4: Desviaciones de los tiempos estimados

	Coste Estimado	Coste Real	Desviación
Personal	24267,5€	27400,2€	3132,7€
Software	800€	1060€	260€
Hardware	6317,82€	5560€	-757,82€
Total	31385,32€	34020,2€	2634,88€

Tabla 2.5: Desviaciones de los costes estimados

2.5. Análisis de riesgos

A continuación llevaremos a cabo un análisis de los riesgos que tiene como objetivo principal identificar, evaluar, planificar y monitorear potenciales riesgos

que podrían afectar al desarrollo de la app NutriMate. De esta forma pretendemos minimizar las pérdidas maximizando las oportunidades.

Los riesgos mostrados en la tabla los hemos obtenido a través de sesiones de brainstorming ya que la idea principal era tener una identificación colaborativa.

Código	Título	Descripción	Solución
R1	Incompatibilidad con dispositivos	Funcionamiento incorrecto en algunos dispositivos o sistemas operativos que generen una mala experiencia a los usuarios.	- Realización de pruebas exhaustivas en diferentes dispositivos y sistemas.
R2	Vulnerabilidades de seguridad	La app puede ser susceptible a ataques cibernéticos ya que contiene información sensible	-Realizar pruebas periódicas de seguridad -Cifrado seguro de datos -Autenticación robusta -Continuas actualizaciones de seguridad
R3	Falta de calidad	La aplicación puede contener errores, bugs o fallos funcionales que afecten a la experiencia del usuario y a la fiabilidad de la aplicación.	-Establecer un control de calidad riguroso -Retroalimentación de los usuarios -Uso de metodología ágil (Scrum)
R4	Aceptación de los profesionales de salud	Los profesionales de la salud pueden ser reacios a adoptar la aplicación debido a dudas sobre su eficacia, seguridad o facilidad de uso.	-Ofrecer programas de capacitación para familiarizar a los profesionales de la salud con la aplicación -Integración con sistemas existentes en los centros de salud
R5	Usabilidad	Es posible que la aplicación sea difícil de usar o tenga una interfaz poco intuitiva, lo que puede llevar a una baja adopción y satisfacción del usuario.	-Diseño amigable, teniendo en cuenta las necesidades y expectativas de los usuarios -Realización de pruebas de usabilidad con usuarios reales -Creación de una documentación clara y concisa.
R6	Rotura del hardware	El hardware utilizado para ejecutar la aplicación puede fallar, lo que puede causar interrupciones en el servicio.	-Redundancia en los servidores y otros componentes críticos -Copias de seguridad periódicas, monitoreo continuo.
R7	Incumplimiento de las normas sanitarias	Cabe la posibilidad de que la legislación sanitaria no sea cumplida por la app y eso puede traer grandes consecuencias a las infraestructuras que la utilicen	-Revisión constante de las normas, guías y diferentes documentaciones sanitarias.

Tabla 2.6: Tabla de riesgos

La matriz de riesgos que se presenta a continuación es una herramienta fundamental para la gestión de riesgos del proyecto. Al cuantificar la probabilidad e impacto de cada riesgo, podemos visualizar de manera clara cuáles son las mayores amenazas y tomar decisiones informadas sobre cómo abordarlas. Esta matriz nos permitirá asignar recursos de manera eficiente y minimizar el riesgo global del proyecto.

2.6. Conclusiones

Tras realizar un análisis exhaustivo de los riesgos potenciales asociados al desarrollo y despliegue de la aplicación NutriMate, hemos identificado varias áreas críticas que requieren medidas proactivas para mitigar posibles problemas que

Bastante probable		R2
Probable	R3, R5	R4
Poco probable	R1	
Muy baja probabilidad probabilidad		R6
	Impacto bajo	Impacto medio
		Impacto alto

Tabla 2.7: Matriz de riesgos

podrían afectar negativamente al proyecto. Los principales riesgos abarcan desde cuestiones técnicas, como la compatibilidad y seguridad de la aplicación, hasta factores externos y humanos, como la aceptación de los profesionales de la salud y la usabilidad percibida por los usuarios. El uso de una matriz de riesgos nos ha permitido clasificar estos riesgos según su probabilidad e impacto, lo cual facilita la toma de decisiones sobre las acciones prioritarias.

3. Análisis del problema

3.1. Introducción

Para alcanzar los objetivos mencionados previamente, pretendemos desarrollar una aplicación que cumpla con los requisitos determinados durante la concepción del proyecto y que se detallan a continuación.

3.2. Requisitos de información

En este apartado se detallan los requisitos de información que hemos acordado, los cuales nos determinan la información que almacena el sistema para ofrecer la funcionalidad descrita más adelante en los casos de uso del sistema o en otros requisitos.

IRQ-001	Información sobre el Paciente
Versión	2.0 (10/01/2025)
Autores	Alba Carbonell Gucema Pablo Doblado Mendoza Rodrigo Naranjo Pozas
Dependencias	Ninguna
Descripción	El sistema deberá almacenar información correspondiente al paciente. En concreto: Correo electrónico del paciente Nombre Apellidos Fecha de nacimiento Sexo Número de teléfono Rol dentro de la app (paciente) Resultados de los tests realizados Citas asignadas por el médico
Datos específicos	
Importancia	vital
Estado	validado

Tabla 3.1: Requisito de información 1.

IRQ-002	Información sobre el profesional de salud
Versión	2.0 (10/01/2025)
Autores	Alba Carbonell Gucema Pablo Doblado Mendoza Rodrigo Naranjo Pozas
Dependencias	Ninguna
Descripción	El sistema deberá almacenar información correspondiente al médico. En concreto:
Datos específicos	Nombre Apellidos Fecha de nacimiento Sexo Número de teléfono Correo electrónico Rol dentro de la app (médico) pacientes asignados
Importancia	vital
Estado	validado
Comentarios	Ninguno

Tabla 3.2: Requisito de información 2.

IRQ-003	Información sobre test y cuestionarios
Versión	2.0 (10/01/2025)
Autores	Alba Carbonell Gucema Pablo Doblado Mendoza Rodrigo Naranjo Pozas
Dependencias	Ninguna
Descripción	El sistema deberá almacenar información correspondiente a los test y cuestionarios relacionados con el diagnóstico y seguimiento de los trastornos de la conducta alimentaria, basados en el PAI . En concreto:
Datos específicos	Nombre del test Descripción del test Preguntas Opciones de respuesta Valores asociados a las opciones de respuesta Explicación (Pautas para analizar las respuestas y obtener un resultado)
Importancia	vital
Estado	validado
Comentarios	Ninguno

Tabla 3.3: Requisito de información 3.

IRQ-004	Información sobre el administrador
Versión	2.0 (10/01/2025)
Autores	Alba Carbonell Gucema Pablo Doblado Mendoza Rodrigo Naranjo Pozas
Dependencias	Ninguna
Descripción	El sistema deberá almacenar información correspondiente al administrador. En concreto:
Datos específicos	Nombre Correo electrónico Rol en la app Sexo
Importancia	vital
Estado	validado
Comentarios	Ninguno

Tabla 3.4: Requisito de información 4.

IRQ-005	Información sobre preguntas frecuentes y consejos
Versión	2.0 (10/01/2025)
Autores	Alba Carbonell Gucema Pablo Doblado Mendoza Rodrigo Naranjo Pozas
Dependencias	Ninguna
Descripción	El sistema deberá almacenar una serie de preguntas frecuentes y consejos relacionados con los trastornos de la conducta alimentaria, así como estrategias de manejo emocional para facilitar la educación del paciente.
Datos específicos	ID de la FAQ o consejo Categoría (ej: crisis emocional, dudas comunes sobre la enfermedad, consejos de alimentación) Preguntas o contenido Respuesta o contenido Fecha de última actualización Favoritos (indicador de si el usuario ha marcado la respuesta como favorita)
Importancia	Medio
Estado	validado
Comentarios	Ninguno

Tabla 3.5: Requisito de información 5.

3.3. Requisitos funcionales del sistema

A continuación, se detallan los requisitos funcionales para la aplicación NutriMate, en ellos se define las capacidades que debe cumplir frente a los usuarios la app.

FRQ-001	Registro y autenticación
Versión	2.0 (10/01/2025)
Autores	Alba Carbonell Gucema Pablo Doblado Mendoza Rodrigo Naranjo Pozas
Dependencias	[IRQ-0001]Información sobre el Paciente[IRQ-0002]IRQ-0002 Información sobre el profesional de salud[IRQ-0004]IRQ-0004 Información sobre el administrador
Descripción	El sistema deberá permitir a los usuarios crear cuentas e iniciar sesión. Además de editar cualquier información relativa a esos procedimientos.
Importancia	vital
Estado	validado
Comentarios	El registro de menores debe realizarlo sus padres o tutores legales. Todo el personal deberá registrarse utilizando su dirección de correo electrónico corporativa, siendo @hospital.com para los médicos y @adm.com para el personal administrativo.

Tabla 3.6: Requisito funcional 1.

FRQ-002	Realización de tests y cuestionarios
Versión	2.0 (10/01/2025)
Autores	Alba Carbonell Gucema Pablo Doblado Mendoza Rodrigo Naranjo Pozas
Dependencias	[IRQ-0003]Información sobre test y cuestionarios
Descripción	La aplicación deberá permitir a los usuarios realizar los tests y cuestionarios almacenados en la base de datos, guiándonos a través de preguntas y registrando sus respuestas.
Importancia	vital
Estado	validado
Comentarios	Se requiere que los resultados sean almacenados para el análisis posterior
Comentarios	Ninguno

Tabla 3.7: Requisito funcional 2.

FRQ-003	Resultados de los test
Versión	1.0 (25/10/2024)
Autores	Alba Carbonell Gucema Pablo Doblado Mendoza Rodrigo Naranjo Pozas
Dependencias	[IRQ-0003] Información sobre test y cuestionarios IRQ-0001 y IRQ-0001 Información sobre el Paciente
Descripción	La aplicación deberá generar un resumen con las respuestas a cada una de las preguntas dadas por el paciente
Importancia	Alta
Estado	validado
Comentarios	Esta funcionalidad podrá alertar al profesional si se detectan patrones de alto riesgo.
Comentarios	Ninguno

Tabla 3.8: Requisito funcional 3.

FRQ-004	Acceso al historial de citas del paciente
Versión	1.0 (10/01/2025)
Autores	Alba Carbonell Gucema Pablo Doblado Mendoza Rodrigo Naranjo Pozas
Dependencias	[IRQ-0003] Información sobre test y cuestionarios IRQ-0001 y IRQ-0001 Información sobre el Paciente
Descripción	NutriMate deberá ofrecer acceso al historial de citas que ha tenido un paciente y va a tener próximamente, permitiendo al paciente tener dicha información.
Importancia	Alta
Estado	validado
Comentarios	Esta información deberá presentarse de forma clara y respetando la confidencialidad de los datos.
Comentarios	Ninguno

Tabla 3.9: Requisito funcional 4.

FRQ-005	Acceso a respuestas frecuentes y consejos
Versión	1.0 (25/10/2024)
Autores	Alba Carbonell Gucema Pablo Doblado Mendoza Rodrigo Naranjo Pozas
Dependencias	[IRQ-0004] Base de datos de respuestas frecuentes y consejos
Descripción	La aplicación deberá permitir a los pacientes acceder a una sección de respuestas frecuentes y consejos que puedan ayudarles en momentos de crisis o dudas sobre su enfermedad.
Importancia	Alta
Estado	validado
Comentarios	Ninguno
Comentarios	Ninguno

Tabla 3.10: Requisito funcional 5.

FRQ-006	Aprender jugando
Versión	1.0 (25/10/2024)
Autores	Alba Carbonell Gucema Pablo Doblado Mendoza Rodrigo Naranjo Pozas
Dependencias	[IRQ-001]Información sobre el paciente
Descripción	La aplicación deberá ofrecer juegos interactivos sobre temáticas relacionadas con las patologías específicas del paciente, para que este aprenda al mismo tiempo que se divierte.
Importancia	Media
Estado	validado
Comentarios	En ningún momento estos juegos podrán mostrar contenido violento o maligno en general para el estado de salud del paciente. Asimismo, no deberán incentivar la dependencia a los mismos.
Comentarios	Ninguno

Tabla 3.11: Requisito funcional 6.

FRQ-007	Acceso a pacientes asignados
Versión	1.0 (10/01/2025)
Autores	Alba Carbonell Gucema Pablo Doblado Mendoza Rodrigo Naranjo Pozas
Dependencias	[IRQ-0002]Información sobre el profesional de salud IRQ-0001; IRQ-0001 Información sobre el Paciente
Descripción	La aplicación ofrecerá al profesional sanitario la capacidad de visualizar la actividad de los pacientes que tiene asignados. Incluyendo un acceso a al historial de citas y de test realizados por parte de sus pacientes.
Importancia	Alta
Estado	validado
Comentarios	Ninguno
Comentarios	Ninguno

Tabla 3.12: Requisito funcional 7.

FRQ-008	Asignación de citas
Versión	1.0 (10/01/2025)
Autores	Alba Carbonell Gucema Pablo Doblado Mendoza Rodrigo Naranjo Pozas
Dependencias	[IRQ-0002] Información sobre el profesional de salud IRQ-0001; IRQ-0001 Información sobre el Paciente
Descripción	Nutritmate debe proporcionar a los médicos una herramienta para asignar citas médicas a sus propios pacientes
Importancia	Media
Estado	validado
Comentarios	Las citas no pueden ser posteriores a la fecha actual
Comentarios	Ninguno

Tabla 3.13: Requisito funcional 8.

FRQ-009	Eliminación de pacientes
Versión	2.0 (10/01/2025)
Autores	Alba Carbonell Gucema Pablo Doblado Mendoza Rodrigo Naranjo Pozas
Dependencias	[IRQ-0002] Información sobre el profesional de salud IRQ-0001; IRQ-0001 Información sobre el Paciente
Descripción	Nutritmate debe proporcionar a los médicos la posibilidad de borrar un paciente que tengan asignados
Importancia	Media
Estado	validado
Comentarios	El paciente deberá ser borrado de la base de dato
Comentarios	Ninguno

Tabla 3.14: Requisito funcional 8.

FRQ-010	Creación de test
Versión	2.0 (10/01/2025)
Autores	Alba Carbonell Gucema Pablo Doblado Mendoza Rodrigo Naranjo Pozas
Dependencias	[IRQ-0004] Información sobre el administrador IRQ-0003; IRQ-0003 Información sobre test y cuestionarios
Descripción	Los administradores deben tener acceso para añadir nuevos test/cuestionarios a la base de datos que posteriormente los pacientes podrán realizar.
Importancia	Media
Estado	validado
Comentarios	
Comentarios	Ninguno

Tabla 3.15: Requisito funcional 8.

FRQ-011	Asignación de médicos y pacientes
Versión	2.0 (10/01/2025)
Autores	Alba Carbonell Gucema Pablo Doblado Mendoza Rodrigo Naranjo Pozas
Dependencias	[IRQ-0001] Información sobre el Paciente IRQ-0002; IRQ-0002 Información sobre el profesional de salud IRQ-0004; IRQ-0004 Información sobre el administrador
Descripción	NutriMate debe ofrecer al papel de administrador la acción de asignar médicos a pacientes.
Importancia	Media
Estado	validado
Comentarios	
Comentarios	Un mismo paciente puede tener varios médicos y un médico contará con varios pacientes

Tabla 3.16: Requisito funcional 8.

3.3.1. Casos de uso

Esta sección debe contener la especificación de los casos de uso del sistema, incluyendo los correspondientes diagramas, la especificación de los actores y la especificación de los propios casos de uso.

Diagramas de casos de uso

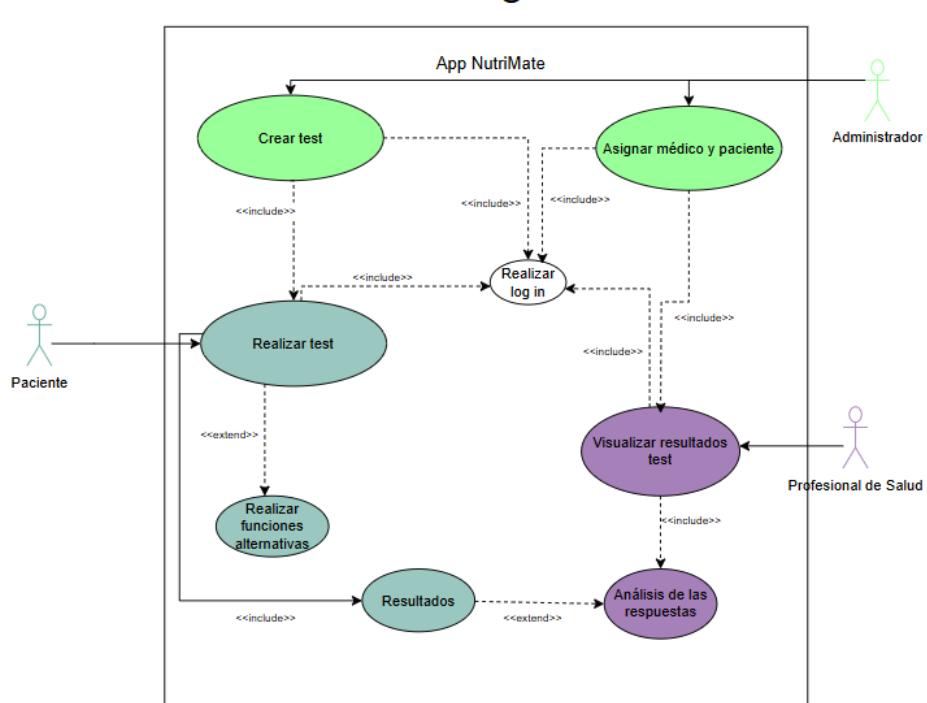


Figura 3.1: Diagrama de caso de uso 1

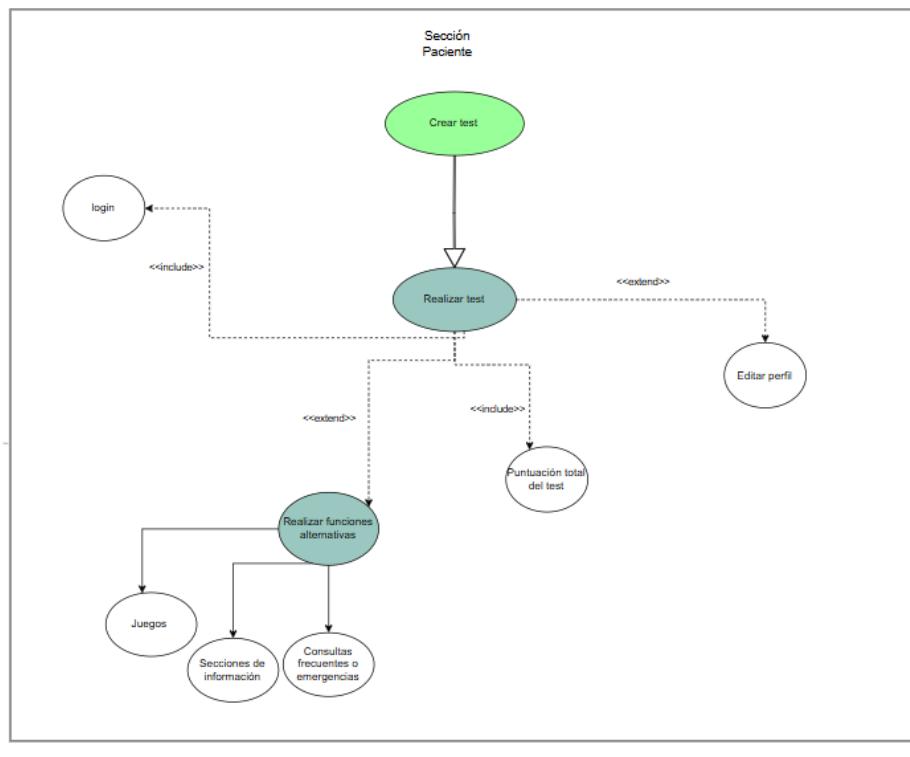


Figura 3.2: Diagrama de caso de uso 2

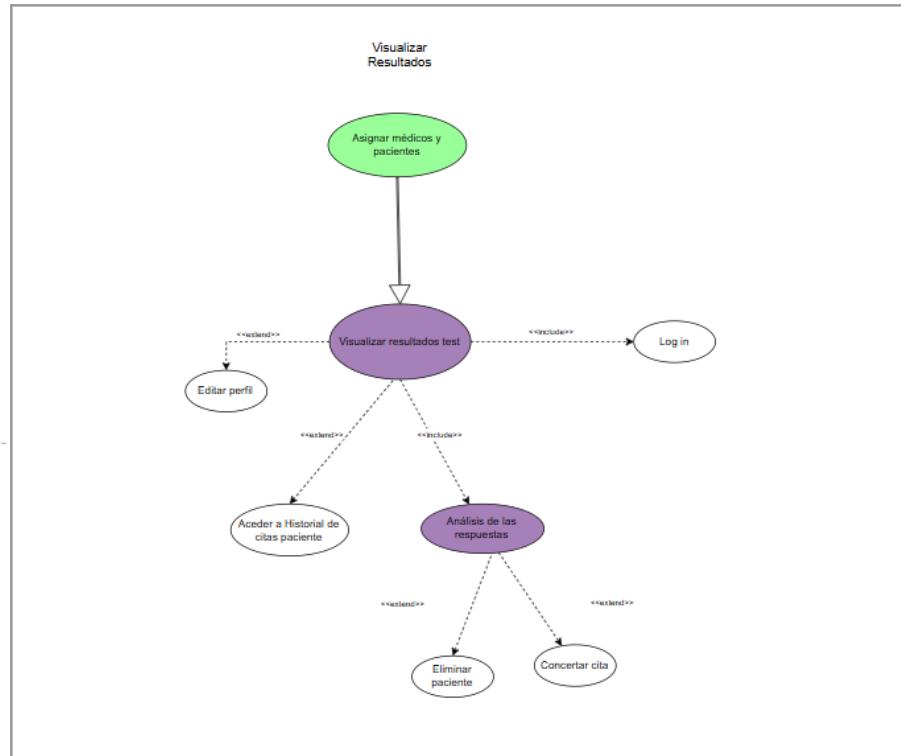


Figura 3.3: Diagrama de caso de uso 3

Especificación de actores

En esta sección se desarrollan las especificaciones de los actores que se han identificado en los casos de uso, es decir, los diferentes tipos de usuarios y otros sistemas con los que deba interactuar el sistema a desarrollar.

ACT-0001	Paciente
Versión	1.0 (31/10/2024)
Autores	Alba Carbonell Gucema. Pablo Doblado Mendoza. Rodrigo Naranjo Pozas.
Descripción	Este actor representa al paciente con trastorno de la conducta alimentaria que está siendo tratado.
Comentarios	Ninguno

Tabla 3.17: ACT-0001 Paciente.

ACT-0002	Profesional de Salud
Versión	1.0 (31/10/2024)
Autores	Alba Carbonell Gucema. Pablo Doblado Mendoza. Rodrigo Naranjo Pozas.
Descripción	Este actor representa a un médico especialista que se encarga de la evaluación de pacientes que utilizan la app como apoyo.
Comentarios	Ninguno

Tabla 3.18: ACT-0002 Profesional de Salud.

ACT-0003	Administrador
Versión	1.0 (10/01/2025)
Autores	Alba Carbonell Gucema. Pablo Doblado Mendoza. Rodrigo Naranjo Pozas.
Descripción	Este actor representa al administrador de la aplicación, cuya funciones son añadir nuevos test y asignar pacientes a los médicos.
Comentarios	Ninguno

Tabla 3.19: ACT-0003 Administrador.

Especificación de casos de uso

UC-001	Registro y Autenticación	
Versión	2.0 (11/01/2025)	
Autores	Alba Carbonell Gucema Pablo Doblado Mendoza Rodrigo Naranjo Pozas	
Fuentes	Alba Carbonell Gucema Pablo Doblado Mendoza Rodrigo Naranjo Pozas	
Dependencias	[IRQ-0001] Información sobre Paciente [IRQ-0002] Información sobre el profesional de salud [IRQ-0004] Información sobre el administrador	
Descripción	El sistema deberá permitir a los usuarios registrarse e iniciar sesión.	
Precondición	Los usuarios deben descargarse la app Nutrimate	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El usuario pulsa en el botón 'Comienza' de la pantalla de inicio
	2	El usuario inicia sesión en esta pantalla o se registra pulsado en la opción 'No tienes cuenta? Regístrate'.
	3	El sistema solicita al usuario los datos de registro o los datos de inicio de sesión (correo y contraseña).
	4	El usuario completa los datos requeridos y envía la solicitud.
	5	El sistema valida la información proporcionada.
	6	El sistema confirma el registro o acceso del usuario.
Postcondición	El usuario queda registrado o autenticado en el sistema.	
Excepciones	Paso	Acción
	4	Si los datos de inicio de sesión no son correctos, el sistema muestra un mensaje de error y permite reintentar.
	5	Si el registro falla por un correo ya registrado, el sistema informa al usuario.
Importancia	Vital	
Estado	Validada	
Comentarios	El registro de menores debe realizarlo sus padres o tutores legales.	

Figura 3.4: UC-0001

UC-002	Editar datos de usuario	
Versión	1.0 (11/01/2025)	
Autores	Alba Carbonell Gucema Pablo Doblado Mendoza Rodrigo Naranjo Pozas	
Fuentes	Alba Carbonell Gucema Pablo Doblado Mendoza Rodrigo Naranjo Pozas	
Dependencias	[IRQ-0001] Información sobre Paciente [IRQ-0002] Información sobre el profesional de salud [IRQ-0004] Información sobre el administrador	
Descripción	El sistema deberá permitir a los usuarios editar sus datos personales	
Precondición	El usuario debe estar logueado exitosamente.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El usuario el icono de menú en la esquina superior izquierda de la pantalla
	2	El sistema despliega el menú lateral
	3	El usuario selecciona la opción de perfil.
	4	El sistema carga los datos del usuario.
	5	El usuario modifica los datos que deseé.
	6	El usuario pulsa el botón actualizar
	7	El sistema valida la actualización .
	8	El sistema confirma la actualización
Postcondición	El usuario queda actualizado en el sistema y base de datos.	
Excepciones	Paso	Acción
	5	No es posible que un usuario modifique su correo electrónico.
	7	Si un dato no es correcto se debe mostrar un mensaje.
	8	Si existe algún fallo al realizar la actualización se mostrará un mensaje de error.
Importancia	Vital	
Estado	Validada	
Comentarios	El registro de menores debe realizarlo sus padres o tutores legales.	

Figura 3.5: UC-0002

UC-003	Crear nuevos tests	
Versión	2.0 (11/01/2025)	
Autores	Alba Carbonell Gucema Pablo Doblado Mendoza Rodrigo Naranjo Pozas	
Fuentes	Alba Carbonell Gucema Pablo Doblado Mendoza Rodrigo Naranjo Pozas	
Dependencias	[IRQ-0003] Información sobre test y cuestionarios [IRQ-0004] Información sobre el administrador	
Descripción	El sistema deberá permitir que los administradores puedan añadir nuevos test para que realicen los pacientes.	
Precondición	El usuario ha descargado e instalado la aplicación en su dispositivo.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El administrador indica al sistema que desea añadir un nuevo test
	2	El sistema muestra una interfaz con los campos requeridos.
	3	El administrador rellena todos los datos siguiendo las instrucciones.
	4	El administrador pulsa el botón 'AÑADIR TEST'
	5	El sistema valida la información proporcionada.
	6	El sistema confirma la creación del test
Postcondición	El test queda almacenado en la base de datos	
Excepciones	Paso	Acción
	5	Si falta algún campo por completar o los datos no están correctamente añadidos el sistema proporcionará un mensaje informativo.
	6	Si existe algún problema al guardar los datos en la base de datos el sistema deberá de mostrar un mensaje de error.
Importancia	Vital	
Estado	Validada	
Comentarios	Ninguno	

Figura 3.6: UC-0003

UC-004	Asignar médicos y pacientes	
Versión	1.0 (11/01/2025)	
Autores	Alba Carbonell Gucema Pablo Doblado Mendoza Rodrigo Naranjo Pozas	
Fuentes	Alba Carbonell Gucema Pablo Doblado Mendoza Rodrigo Naranjo Pozas	
Dependencias	[IRQ-0001] Información sobre Paciente [IRQ-0002] Información sobre el profesional de salud [IRQ-0004] Información sobre el administrador	
Descripción	El sistema deberá que los administradores puedan asignar médicos a los pacientes	
Precondición	El administrador ha sido logueado con éxito	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El administrador indica al sistema que desea asignar médico
	2	El sistema pide que se seleccione a un médico de los que hay en la base de datos
	3	El administrador selecciona el médico
	4	El sistema pide que se seleccione al paciente que se le desea asignar entre los que hay en la base de datos.
	5	El administrador selecciona el paciente
	6	El administrador pulsa el botón 'ASIGNAR'
	7	El sistema valida la información proporcionada.
Postcondición	La asignación se confirma y registra.	
Excepciones	Paso	Acción
	2	Si hay problemas al cargar de la base de datos los médicos se debe mostrar un mensaje de error
	4	Si hay problemas al cargar de la base de datos los pacientes se debe mostrar un mensaje de error
	7	Si la relación ya existe o si hay cualquier error se mostrará un mensaje
Importancia	Vital	
Estado	Validada	

Figura 3.7: UC-0004

UC-005	Realizar test	
Versión	2.0 (11/01/2025)	
Autores	Alba Carbonell Gucema Pablo Doblado Mendoza Rodrigo Naranjo Pozas	
Fuentes	Alba Carbonell Gucema Pablo Doblado Mendoza Rodrigo Naranjo Pozas	
Dependencias	[IRQ-0001] Información sobre Paciente [IRQ-0003] Información sobre test y cuestionarios	
Descripción	El sistema deberá permitir al paciente realizar test que evalúan diferentes aspectos de su trastorno	
Precondición	El paciente está logueado	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El paciente indica al sistema que desea realizar un test
	2	El sistema muestra los test disponibles para el paciente
	3	El paciente elige el test y responde a las preguntas hasta finalizarlo
Postcondición	El sistema guardará las respuestas y mostrará un mensaje. También tiene la opción de volver a la pantalla para realizar más test	
Excepciones	Paso	Acción
	3	Si el paciente no responde una pregunta, el sistema le recuerda completar todas las preguntas antes de terminar el test
Importancia	Alta	
Estado	Validada	
Comentarios	Ninguno	

Figura 3.8: UC-0005

UC-006	Realizar Funciones Alternativas	
Versión	2.0 (11/01/2025)	
Autores	Alba Carbonell Gucema Pablo Doblado Mendoza Rodrigo Naranjo Pozas	
Fuentes	Alba Carbonell Gucema Pablo Doblado Mendoza Rodrigo Naranjo Pozas	
Dependencias	[IRQ-0004] Base de datos de respuestas frecuentes y consejos	
Descripción	El sistema deberá permitir al paciente acceder a funciones adicionales como juegos, secciones de información o consultas frecuentes	
Precondición	El paciente está logueado	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El paciente indica al sistema que desea realizar una función alternativa (infórmate o diviértete)
	2	El sistema muestra la sección seleccionada permitiendo al paciente interactuar con ella
Postcondición	Se proporciona acceso completo a la función alternativa seleccionada.	
Importancia	Media	
Estado	Validada	
Comentarios	Ninguno	

Figura 3.9: UC-0006

UC-007	Visualizar Resultados del Test	
Versión	2.0 (11/01/2025)	
Autores	Alba Carbonell Gucema Pablo Doblado Mendoza Rodrigo Naranjo Pozas	
Fuentes	Alba Carbonell Gucema Pablo Doblado Mendoza Rodrigo Naranjo Pozas	
Dependencias	[IRQ-0001] Información sobre Paciente [IRQ-0003] Información sobre test y cuestionarios	
Descripción	El sistema deberá permitir al profesional de salud visualizar los resultados de un test que previamente ha realizado un paciente concreto	
Precondición	El profesional de salud debe estar logueado en el sistema y el test debe haber sido completado por un paciente	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El sistema muestra todos los pacientes asignados al médico
	2	El especialista indica al sistema que desea visualizar un paciente en concreto
Postcondición	Los resultados del test se muestran en pantalla con la fecha y hora de realización .	
Importancia	Alta	
Estado	Validada	
Comentarios	Ninguno <input type="button" value="Nuevo"/>	

Figura 3.10: UC-0007

UC-008	Consultar Historial de citas del Paciente	
Versión	2.0 (11/01/2025)	
Autores	Alba Carbonell Gucema Pablo Doblado Mendoza Rodrigo Naranjo Pozas	
Fuentes	Alba Carbonell Gucema Pablo Doblado Mendoza Rodrigo Naranjo Pozas	
Dependencias	[IRQ-0001] Información sobre Paciente [IRQ-0002] Información sobre el profesional de salud	
Descripción	El sistema permite al profesional de salud consultar el historial de citas de un paciente.	
Precondición	El profesional de salud está logueado en el sistema y tiene asignado dicho paciente	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El sistema muestra todos los pacientes asignados al médico
	2	El especialista indica al sistema que desea visualizar un paciente en concreto
Postcondición	El historial del paciente es accesible para el profesional de salud.	
Excepciones	Paso	Acción
	2	Si el historial del paciente no está disponible o presenta un error, el sistema informa que el historial no puede cargarse en ese momento.
Importancia	Alta	
Estado	Validada	
Comentarios	Ninguno	

Figura 3.11: UC-0008

UC-009	Asignar cita	
Versión	1.0 (11/01/2025)	
Autores	Alba Carbonell Gucema Pablo Doblado Mendoza Rodrigo Naranjo Pozas	
Fuentes	Alba Carbonell Gucema Pablo Doblado Mendoza Rodrigo Naranjo Pozas	
Dependencias	[IRQ-0001] Información sobre Paciente [IRQ-0002] Información sobre el profesional de salud	
Descripción	El sistema permite al profesional de salud asignar cita médica a un paciente	
Precondición	El profesional de salud está logueado en el sistema y tiene asignado dicho paciente	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El sistema muestra todos los pacientes asignados al médico
	2	El especialista indica al sistema que desea visualizar un paciente en concreto
	3	El sistema muestra la información del paciente
	4	El profesional de salud selecciona 'ASIGNAR CITA'
	5	El sistema muestra una interfaz para que el médico decida la fecha y hora.
	6	El médico decide la cita y pulsa el botón 'OK'
Postcondición	La cita médica se guarda en el sistema y se confirma al usuario con un mensaje.	
Excepciones	Paso	Acción
	6	Si la cita es anterior a la fecha actual se mostrará un mensaje de error .
Importancia	Alta	
Estado	Validada	

Figura 3.12: UC-0009

3.4. Requisitos no funcionales

En este apartado se muestran las condiciones que son impuestas a la app relacionada con aspectos de calidad

NRQ-001	Usabilidad
Versión	1.0 (25/10/2024)
Autores	Alba Carbonell Gucema Pablo Doblado Mendoza Rodrigo Naranjo Pozas
Dependencias	Ninguna
Descripción	El sistema deberá mantener una interfaz de usuario amigable, en la que reine la facilidad de uso y aprendizaje de la aplicación para los usuarios.
Importancia	Vital
Estado	validado
Comentarios	Ninguno

Tabla 3.20: NFR-001

NRQ-002	Rendimiento
Versión	1.0 (25/10/2024)
Autores	Alba Carbonell Gucema Pablo Doblado Mendoza Rodrigo Naranjo Pozas
Dependencias	Ninguna
Descripción	La aplicación deberá cargar las pantallas y formularios de forma rápida para garantizar una experiencia fluida y sin interrupciones.
Importancia	Alta
Estado	validado
Comentarios	Ninguno

Tabla 3.21: NFR-002

NRQ-003	Seguridad de los Datos
Versión	1.0 (25/10/2024)
Autores	Alba Carbonell Gucema Pablo Doblado Mendoza Rodrigo Naranjo Pozas
Dependencias	Ninguna
Descripción	El sistema deberá asegurar la protección de los datos personales y sensibles de los usuarios mediante el uso de cifrado y autenticación segura.
Importancia	Vital
Estado	validado
Comentarios	Los datos incluyen datos personales de todos los usuarios, resultados de formularios, preferencias del usuario y otras respuestas sensibles.

Tabla 3.22: NFR-001

NRQ-004	Mantenimiento y Actualizaciones
Versión	1.0 (25/10/2024)
Autores	Alba Carbonell Gucema Pablo Doblado Mendoza Rodrigo Naranjo Pozas
Dependencias	Ninguna
Descripción	La aplicación deberá ser fácil de actualizar y mantener, asegurando que nuevas funcionalidades puedan ser añadidas sin afectar la estabilidad del sistema actual.
Importancia	Media
Estado	validado
Comentarios	Ninguno

Tabla 3.23: NFR-004

NRQ-005	Disponibilidad
Versión	1.0 (25/10/2024)
Autores	Alba Carbonell Gucema Pablo Doblado Mendoza Rodrigo Naranjo Pozas
Dependencias	Ninguna
Descripción	La aplicación deberá estar disponible para los usuarios el 99 del tiempo, minimizando las interrupciones en el servicio.
Importancia	Alta
Estado	validado
Comentarios	Implica la implementación de mecanismos de alta disponibilidad, como redundancia de servidores y copias de seguridad

Tabla 3.24: NFR-005

3.5. Matrices de trazabilidad

Manera visual de identificar las relaciones entre requisitos del sistema.

- Matriz de trazabilidad de Requisitos Funcionales frente a Requisitos de Información.

TRM001	IRQ-001	IRQ-002	IRQ-003	IRQ-004	IRQ-005
FRQ-001	X	X		X	
FRQ-002			X		
FRQ-003	X		X		
FRQ-004	X		X		
FRQ-005					X
FRQ-006	X				
FRQ-007	X		X		
FRQ-008	X		X		
FRQ-009	X	X			
FRQ-010	X	X	X	X	

Figura 3.13: TRM-001

- Matriz de trazabilidad de Casos de Uso frente a Requisitos de Información.

TRM002	IRQ-001	IRQ-002	IRQ-003	IRQ-004	IRQ-005
UC-001	X	X		X	
UC-002	X	X		X	
UC-003			X	X	
UC-004	X	X		X	
UC-005	X		X		
UC-006					X
UC-007			X		
UC-008		X			
UC-009	X	X			

Figura 3.14: TRM-002

3.6. Conclusiones

Gracias a un análisis exhaustivo, hemos logrado comprender a fondo la aplicación y sus necesidades. Este profundo conocimiento nos ha permitido establecer de manera clara y precisa los requisitos que debe cumplir. Además, hemos identificado diversos escenarios de uso que servirán como guía para el desarrollo de la aplicación. Con esta base sólida, nos enfocaremos en diseñar una

solución que no solo cumpla con los requisitos funcionales, sino que también se adapte de forma óptima a las necesidades de los usuarios. De esta manera, garantizamos que la aplicación sea eficiente, intuitiva y satisfaga las expectativas de todos los involucrados.

4. Diseño de la solución

4.1. Introducción

Nuestro objetivo es desarrollar una aplicación que resulte en una herramienta de comunicación útil entre los profesionales sanitarios y los pacientes a los cuales se les ha diagnosticado TCA, de manera que se agilice y telematice el proceso de diagnosis del mismo, además de ofrecer servicios de información, consejos sobre el TCA a los pacientes y un apartado de entretenimiento educativo sobre hábitos saludables alimenticios.

4.2. Prototipado

A continuación, se mostrarán capturas del prototipo del sistema a desarrollar haciendo uso de **Proto.io** [5], proporcionando de esta manera una aproximación realista del resultado final que esperamos obtener durante el desarrollo real de la aplicación y mostrando las funciones principales de esta.



Figura 4.1: Pantalla Welcome

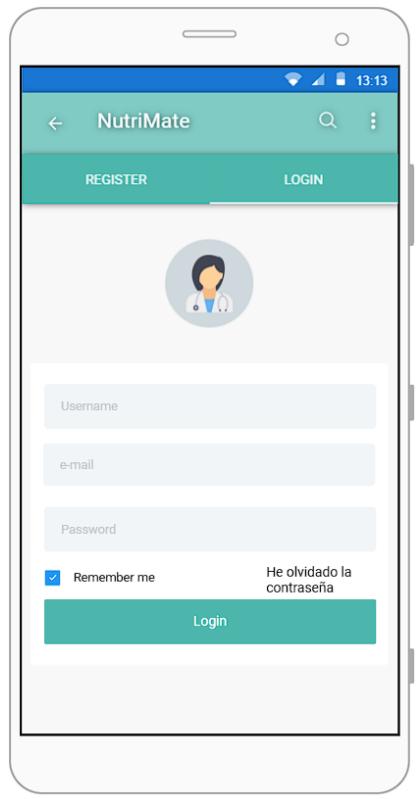


Figura 4.2: Login Médico

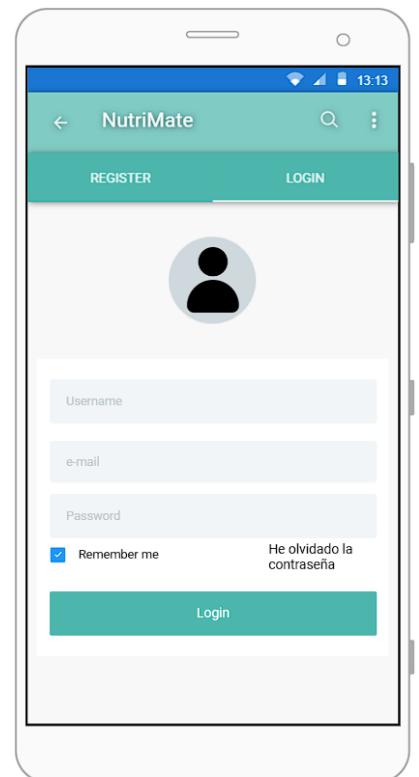


Figura 4.3: Login Paciente



Figura 4.4: Main Médico

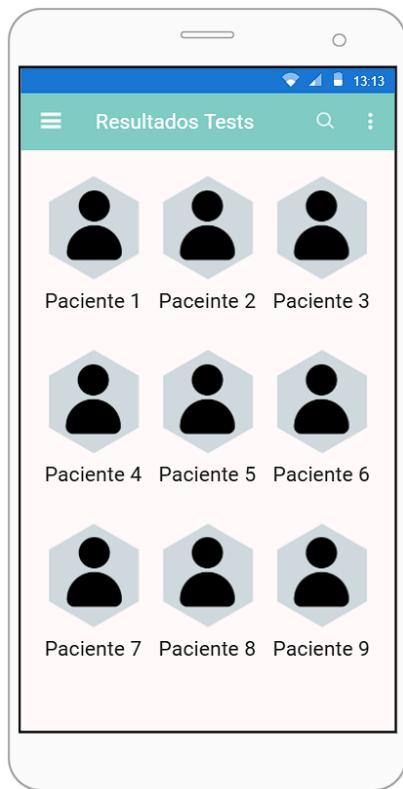


Figura 4.5: Pacientes del médico

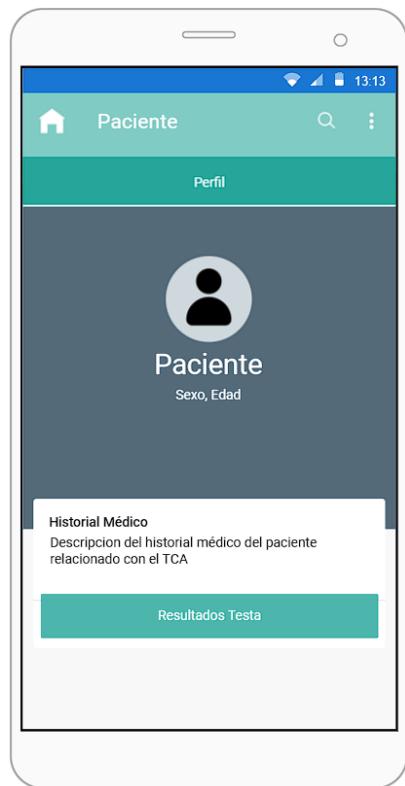


Figura 4.6: Perfil del paciente

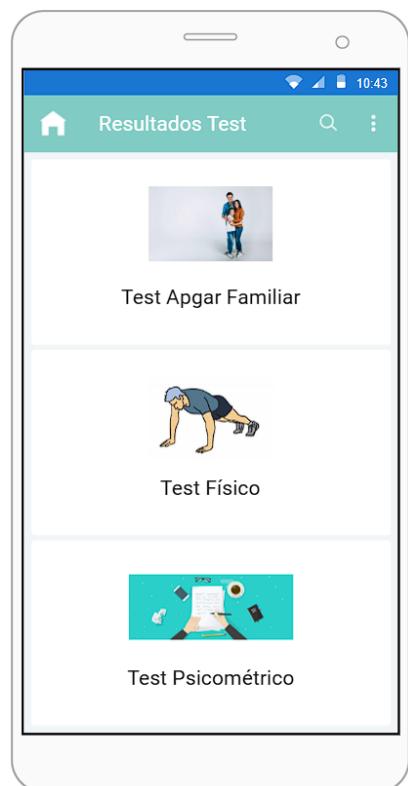


Figura 4.7: Resultados de los tests



Figura 4.8: Main paciente

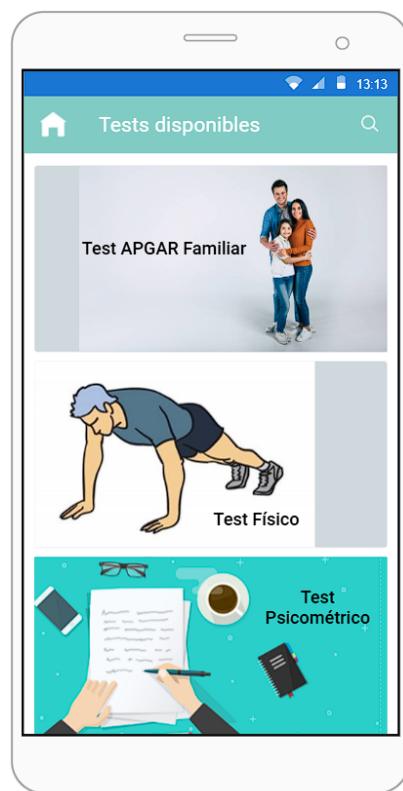


Figura 4.9: Listado de tests

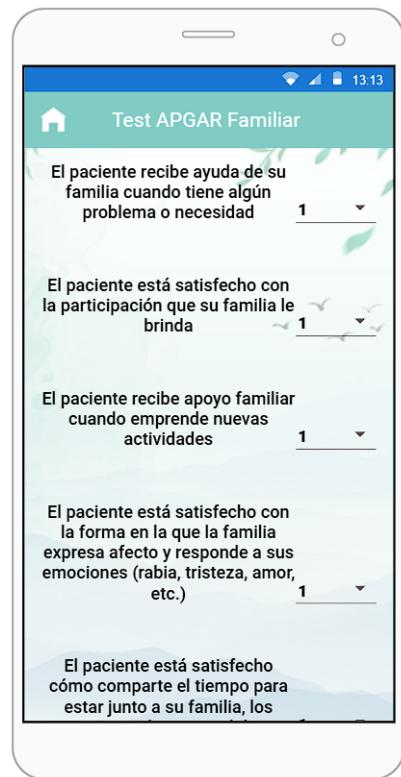


Figura 4.10: Test APGAR



Figura 4.11: Test Físico

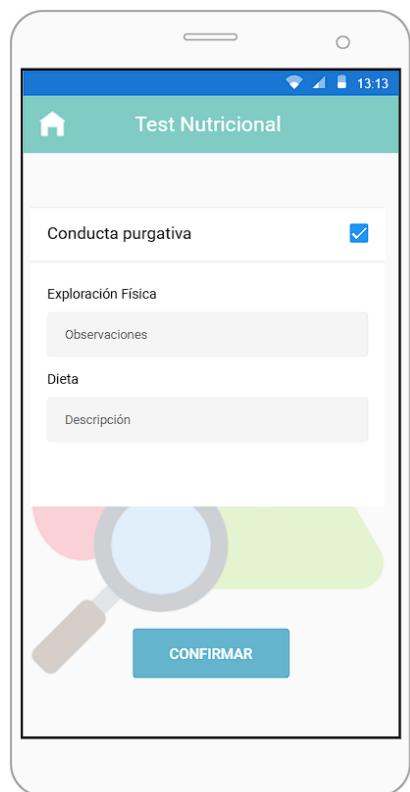


Figura 4.12: Test Nutricional



Figura 4.13: Test Psicométrico

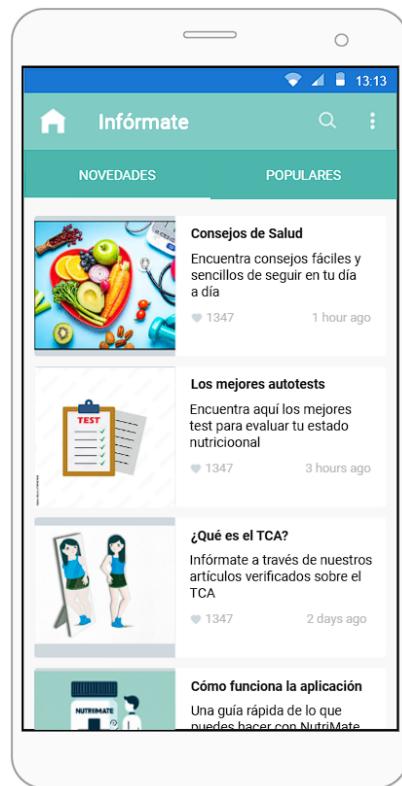


Figura 4.14: Página de información



Figura 4.15: Menú juego interactivo

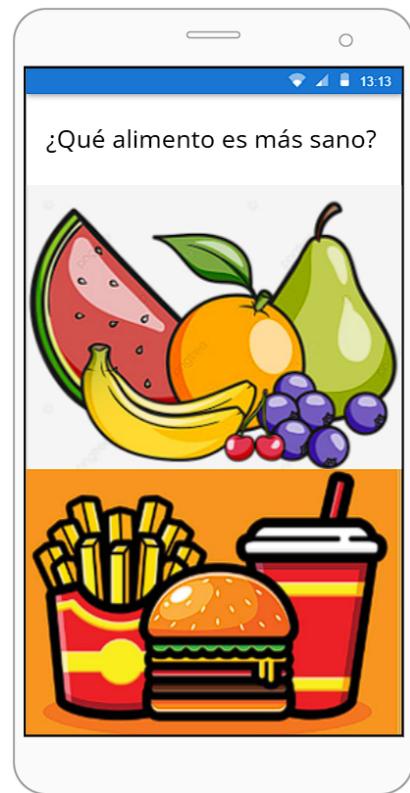


Figura 4.16: Pregunta del juego



Figura 4.17: Acierto

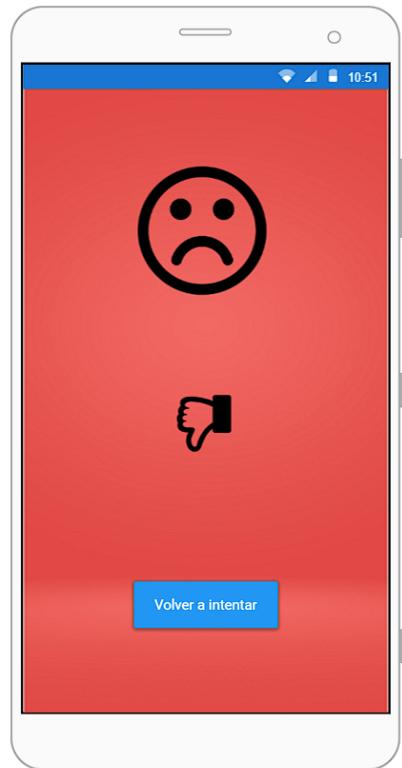


Figura 4.18: Fallo

4.3. Estudio de la competencia

4.3.1. TCApp la aplicación para controlar los trastornos alimenticios [1]

Para tratar de combatir y ayudar a los pacientes que sufren trastornos alimenticios existe la app para dispositivos móviles **TCApp** creada por la empresa afincada en Barcelona HealthApp. TCApp está diseñada para ser utilizada conjuntamente tanto por el paciente como por el terapeuta, de manera que el profesional sanitario acompaña durante todo el tratamiento al paciente, asistiéndolo en lo que este necesite.



Figura 4.19: TCApp

A diferencia de esta aplicación, el objetivo de NutriMate es ayudar a la comunicación entre el paciente y el profesional sanitario durante el proceso de diagnóstico, centrándose en ambos usuarios y proporcionando al médico un método de comunicación sencillo y efectivo.

4.3.2. TCAssist

TCAssist es un proyecto de diseño de una aplicación móvil diseñada para dar apoyo y herramientas a las familias de menores en tratamiento por TCA. El objetivo principal de la app es facilitar la comunicación y el seguimiento del progreso del tratamiento entre las familias y los terapeutas a través de una misma app.



Figura 4.20: TCApp

Como podemos comprobar, se trata de una aplicación con un objetivo similar a la anteriormente mencionada, a diferencia del objetivo de NutriMate

4.4. Conclusiones

Tras explorar detalladamente las distintas aplicaciones existentes relacionadas con la asistencia del TCA, podemos destacar dos puntos importantes a tener en cuenta:

- **El desarrollo de otras aplicaciones para TCA.** Podemos concluir que el TCA genera interés dentro del mundo del desarrollo de aplicaciones software que resulten de utilidad y asistencia, tanto a los profesionales sanitarios como a los pacientes que lo padecen.
- **La diferenciación del uso de NutriMate frente a sus competidores.** Mientras que el estudio de mercado ha revelado que el principal uso de las aplicaciones existentes sobre el TCA tiene un enfoque más en el momento del tratamiento y seguimiento, nosotros hemos preferido diferenciarnos del resto al diseñarla para que proporcione asistencia y comunicación al profesional sanitario durante el proceso de diagnosis, proporcionándole a este un valor diferencial.

5. Implementación

5.1. Introducción

En esta sección, para una mayor comprensión del trabajo que hemos realizado, detallamos cómo y en qué se han transformado todas las ideas expuestas en las secciones anteriores. Es decir, se mostrará el trabajo que hemos realizado dando una visión del proceso de implementación, describiendo las herramientas en las que nos hemos apoyado y un manual de usuario que especifique el funcionamiento de la aplicación final.

5.2. Herramientas

A lo largo del proyecto, se han usado distintas herramientas que nos han permitido alcanzar el resultado final de forma eficiente, facilitando la continua comunicación y desarrollo entre los distintos desarrolladores. A continuación indicamos cuáles han sido y damos una breve descripción de su propósito.

- **Aplicación Android Studio:** Entorno de desarrollo integrado(IDE) oficial para la plataforma Android. En nuestro caso, hemos usado la versión Koala, última versión publicada en Junio de 2024. Nos hemos apoyado en el lenguaje de programación **Kotlin** y en múltiples integraciones que ofrece este IDE como el soporte para construcción basada en el sistema de automatización de construcción de código **Gradle**, el soporte integrado para **Google Cloud Platform** que permite la integración con Firebase(autenticación, base de datos, almacenamiento...) o el uso de dispositivos virtuales mediante emuladores(Google Pixel 8 Pro, Huawei p60 pro entre otros).
- **Sistemas operativos:** Se ha desarrollado sobre dos sistemas operativos distintos, aprovechando la disponibilidad multiplataforma del IDE. Estos han sido Windows 11 y macOS Sequoia 15.2, con un funcionamiento igualmente satisfactorio en ambos.
- **Github y Git:** El hecho de compartir el desarrollo entre tres compañeros nos llevó a crear un repositorio en Github en el cual se alojara nuestro proyecto. Usando este repositorio, además, a través de git pudimos mantener un control de versiones que nos solucionó algún que otro problema al darnos la posibilidad de volver a "puntos seguros" del desarrollo. La integración de Github con Android Studio a través de Android Studio VCS fue muy sencilla e intuitiva.
- **Canva y Freepik:** Empleamos estas herramientas para el desarrollo de los aspectos visuales de la aplicación como: selección de imágenes, formas, iconos, colores...

- **Proto.io:** Herramienta de construcción de prototipados móviles. La herramienta es de pago pero usamos la versión de prueba gratuita cuya duración es de unos 14 días, tiempo suficiente para nuestros propósitos.
- **Discord:** Aplicación de voz instantánea empleada para llevar a cabo las reuniones virtuales entre los integrantes del proyecto. Discord no solo nos permite realizar videollamadas sino también intercambiar mensajes y/o archivos multimedia.
- **Notion:** Software de Gestión de Proyectos que hemos empleado para mantener un control del desarrollo del proyecto, recoger ideas, asignar tareas...
- **Overleaf y Latex:** La elaboración completa de esta memoria ha sido llevada a cabo usando el sistema de composición de textos Latex a través de la plataforma Overleaf.

5.3. Manual de usuario

5.3.1. Instalación

Para poder usar nuestra aplicación, primero deberá instalarla en su dispositivo.

1. Primero, vaya a Google Play Store y busque la aplicación por su nombre "NutriMate". Le saldrán varias opciones, podrá diferenciar a nuestra aplicación por su icono de una pera.



Google Play

Figura 5.1: Logo de Google Play Store



Figura 5.2: Logo NutriMate

2. Una vez localice la aplicación, pulse en instalar y espera a que esta se descargue en su dispositivo. Cuando esta se encuentre en su dispositivo, estará disponible para comenzar a usarse.

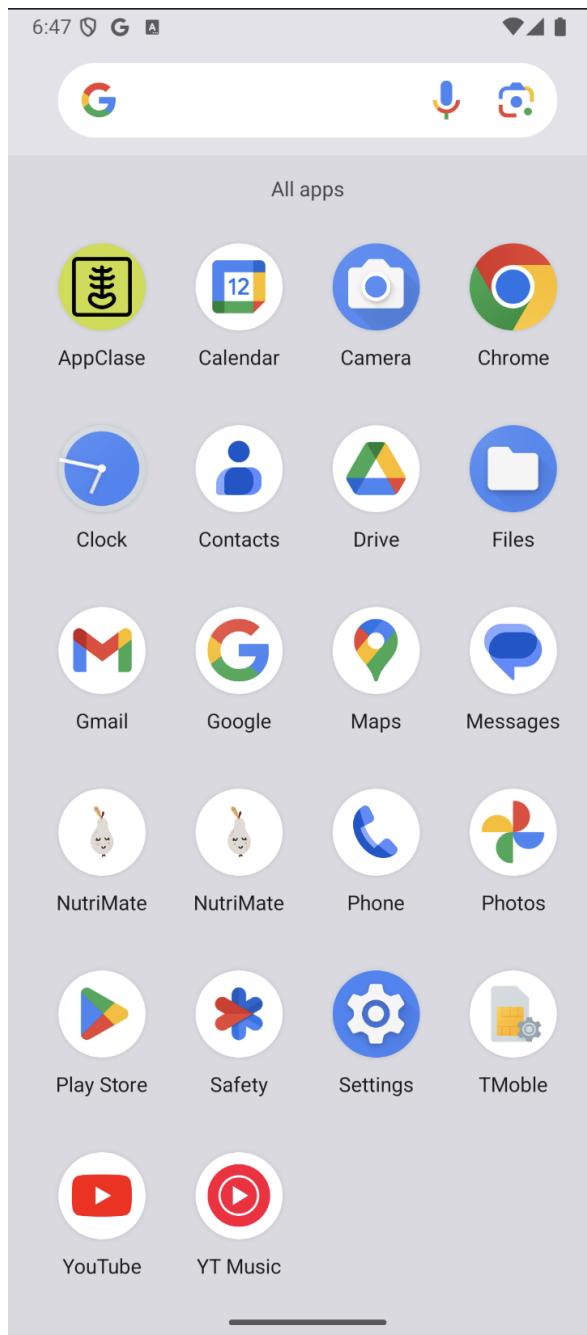


Figura 5.3: Aplicación descargada

5.3.2. Registro e Inicio de Sesión

Al entrar en nuestra aplicación por primera vez encontrarás una pantalla de bienvenida. Ahí encontrarás un pequeño recibimiento y cuando estés listo para comenzar solo tienes que pulsar en el botón "Comienza". El inicio de sesión se diferencia en función de si tienes ya o no una cuenta registrada.



Tu mejor compañero nutricional

Ya estés aquí para medir tu progreso, acceder a recursos de expertos o buscando ayuda en momentos difíciles, vamos a ayudarte

Comienza

Figura 5.4: Recibimiento NutriMate

1. Si tienes una cuenta ya con nosotros, simplemente tendrás que introducir el correo electrónico y la contraseña(mínimo 6 caracteres) asociados a esta.

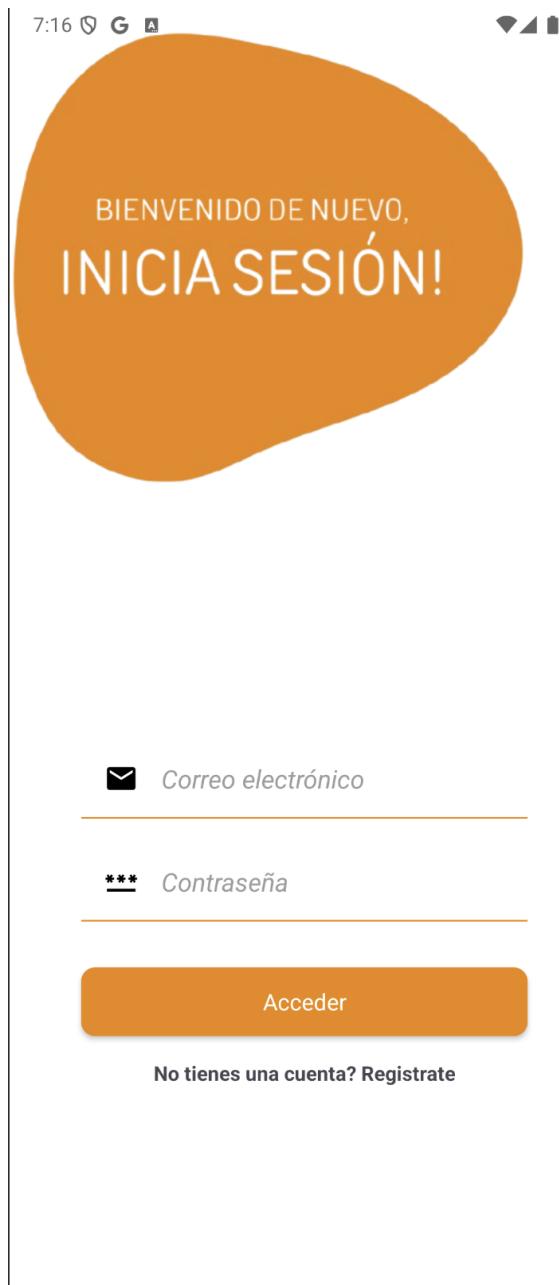


Figura 5.5: Inicio de sesión

2. A la hora de registrarte, es importante que rellenes todos los campos para que funcione todo bien. La diferenciación entre distintos roles la hemos implementado a través de los correos electrónicos de los usuarios. Aquellos que sean pacientes usarán correos terminados en **@hospital.com** y los administradores de igual forma para **@adm.com**. Es importante que como paciente no se usen ninguno de estos correos. Cuando hayas introducido todos los datos, pulsa en Registrarse y podrás acceder.

Nombre

Correo Electrónico

Contraseña

Apellidos

Fecha Nacimiento

Teléfono

Sexo:

Masculino

Femenino

N/C

Registrarse

Figura 5.6: Pantalla de Registro

5.3.3. Funcionamiento de la aplicación

Pacientes:

Como paciente, una vez estés dentro ésta será la primera pantalla que verás:



Figura 5.7: Pantalla de inicio pacientes

En esta pantalla simple, pero a la vez accesible, amigable e interactiva, puedes ver casi todas las funcionalidades que tienes como usuario paciente dentro de NutriMate. Revisémoslas una a una.

1. **Tests:** Al seleccionar la sección cuyo título dice Tests, accederás a la pantalla [5.8](#), donde encontrarás una lista con los distintos tests asociados a los trastornos alimenticios que tu médico quiere que realices. Cada vez que completes uno de estos obtendrás una puntuación total. Para realizar cualquiera de ellos, simplemente debes pinchar sobre el mismo y te aparecerán las distintas preguntas con sus opciones. Selecciona las respuestas que consideres oportunas y cuando hayas finalizado pulsa en Enviar Test. Sabrás que has seleccionado una respuesta ya que el círculo que aparece a su

izquierda se rellena.



Tests Disponibles:

Test TCA

Basado en el Test de Actitudes alimentarias EAT-26

Test de Bulimia

Cuestionario con preguntas sobre tu relacion con la comida

Figura 5.8: Pantalla con el listado de Tests

The screenshot shows a mobile application interface for a Test TCA. At the top, there is a navigation bar with three horizontal lines on the left. Below it, the title "Test TCA" is displayed in bold black font. The main content area contains three questions, each with five response options: "Nunca", "Casi Nunca", "A menudo", "Muy a menudo", and "Siempre".

Te preocupa haber comido en exceso

- Nunca
- Casi Nunca
- A menudo
- Muy a menudo
- Siempre

Piensas constantemente en reducir tu peso

- Nunca
- Casi Nunca
- A menudo
- Muy a menudo
- Siempre

Te sientes incomodo al comer frente a otros

- Nunca
- Casi Nunca
- A menudo
- Muy a menudo
- Siempre

ENVIAR TEST

Figura 5.9: Pantalla con las preguntas y respuestas para el test TCA

2. **Información:** Al pulsar sobre la sección cuyo título es Información, accederás a una pantalla que contiene distintas piezas de contenido sobre la aplicación, noticias del mundo de la nutrición, trastornos alimenticios, ciencia... Esta sección se irá actualizando cada semana y creemos que te puede ayudar a comprender mejor tu enfermedad. Algunas piezas de información pueden aparecer ocultas al entrar, deberás hacer scroll hacia abajo para acceder a ellas.



INFORMACIÓN SEMANAL

- Consejos de Salud**
Encuentra consejos fáciles y sencillos para seguir en tu día a día
- Los mejores Autotests**
Encuentra aquí los mejores test para evaluar tu estado nutricional
- ¿Qué es el TCA?**
Infórmate a través de artículos verificados sobre el TCA
- ¿Qué es Nutrimate?**
Una guía rápida sobre la aplicación, sus funciones y cómo puede ayudarte con tu médico
- Cómo ponerte en contacto con tu médico**
Te enseñamos cómo puedes comunicarte con tu médico
- Tipos de dietas**
Te explicamos los tipos de dietas más recomendadas por los profesionales sanitarios
- Cómo actuar frente al TCA ajeno**
Si en tu entorno conoces a alguien que

Figura 5.10: Pantalla sección Infórmate

3. **Citas:** Al pulsar sobre la sección cuyo título es Citas, accederás a una pantalla que te mostrará, si existe alguna, las citas que has concertado con tu médico. Como recordatorio, se te muestran tanto el nombre del médico en cuestión como la fecha de la propia cita.



Figura 5.11: Listado de citas programadas

4. Diviértete: Al pulsar sobre la sección Diviertete, podrás disfrutar y divertirte un rato jugando a Food Invaders. El juego consiste en un pequeño avión cuyo objetivo es destruir una hamburguesa. Como avión, deberás buscar impactar a la hamburguesa, pero cuidado porque esta también buscará alcanzarte. Tienes tres vidas, perdiendo una por cada impacto recibido, de forma que trata de esquivar lo mejor que puedas.



Figura 5.12: Inicio Food Invaders

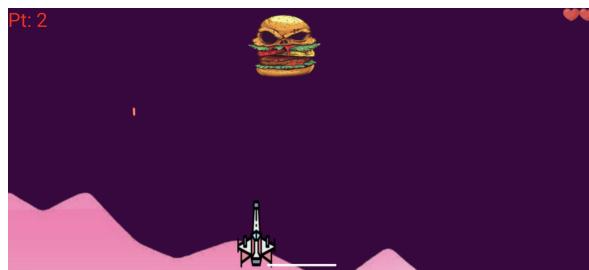


Figura 5.13: Partida de Food Invaders en curso

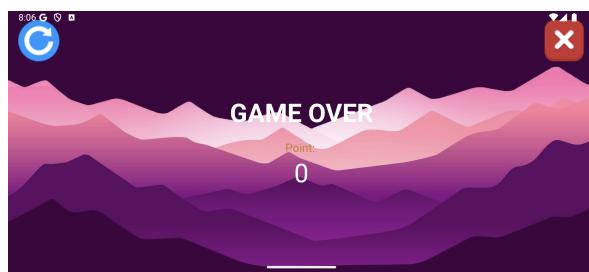


Figura 5.14: Partida finalizada de Food Invaders

5. **Perfil:** Al pulsar sobre el icono de tres líneas horizontales situado arriba a la izquierda en la pantalla, se desplegará un menú de navegación. Pulsando sobre Perfil, accederás a una pantalla en la que se mostrarán tus datos de cuenta y podrás modificar los mismos si hubiera algún error, o si simplemente así lo deseas. No olvides pulsar el botón actualizar para ello.

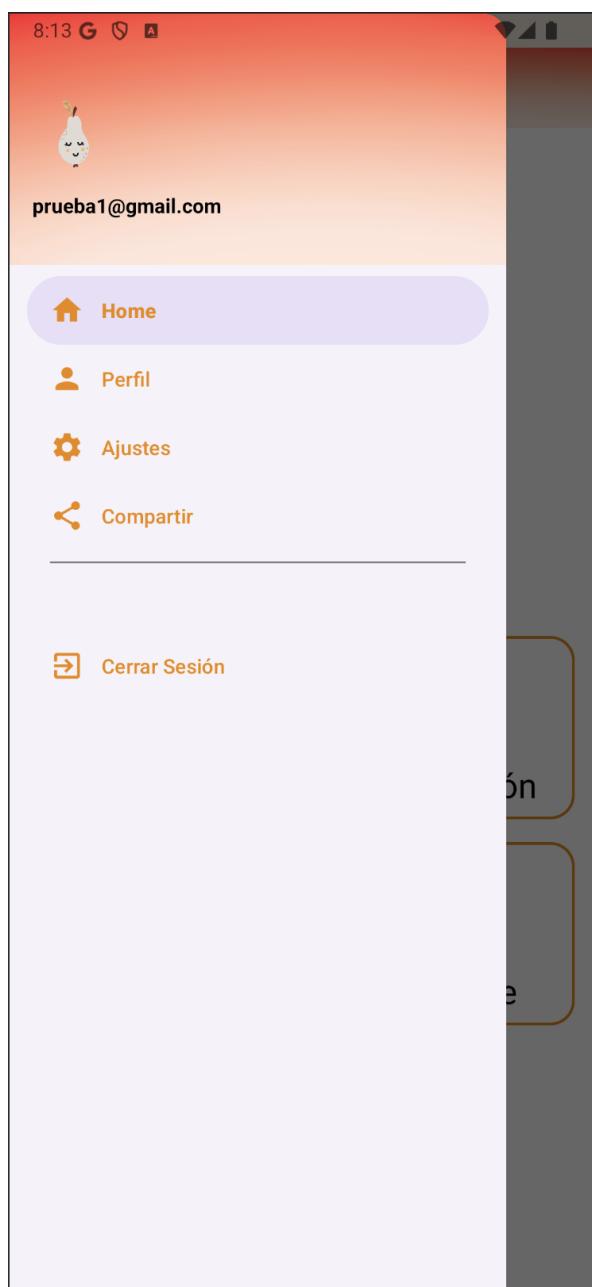


Figura 5.15: Menú de navegación desplegado

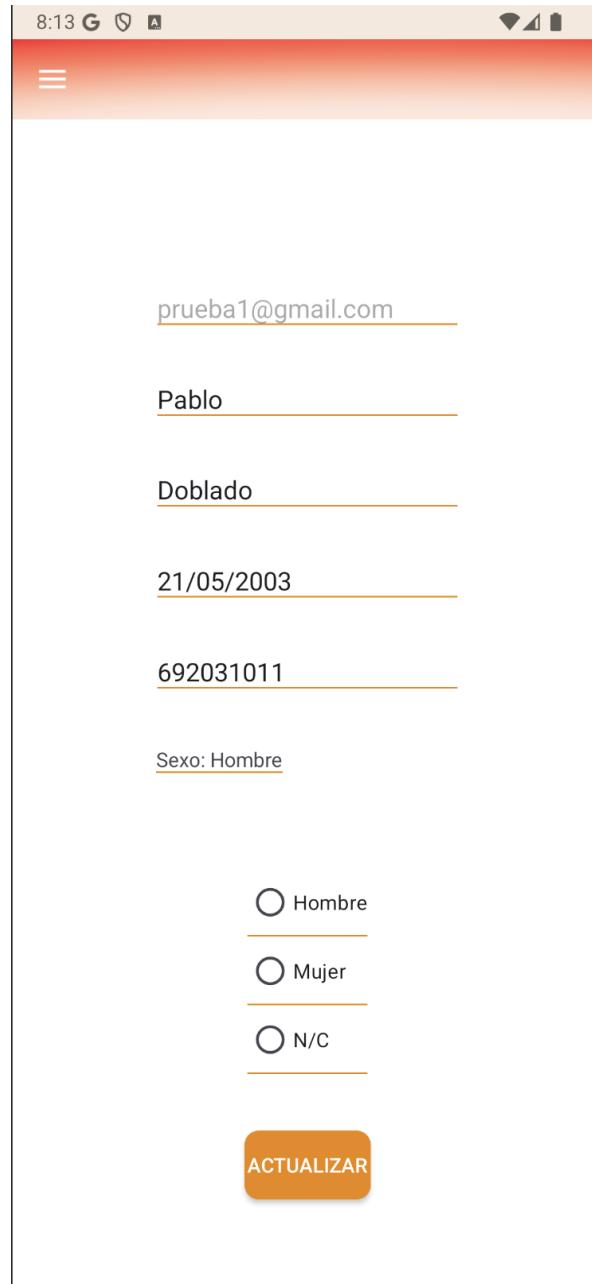


Figura 5.16: Datos del paciente

6. **Cerrar sesión:** Por último, cuando hayas terminado de usar la aplicación y quieras salir de la misma, en el menú de navegación, tendrás la opción de cerrar sesión.

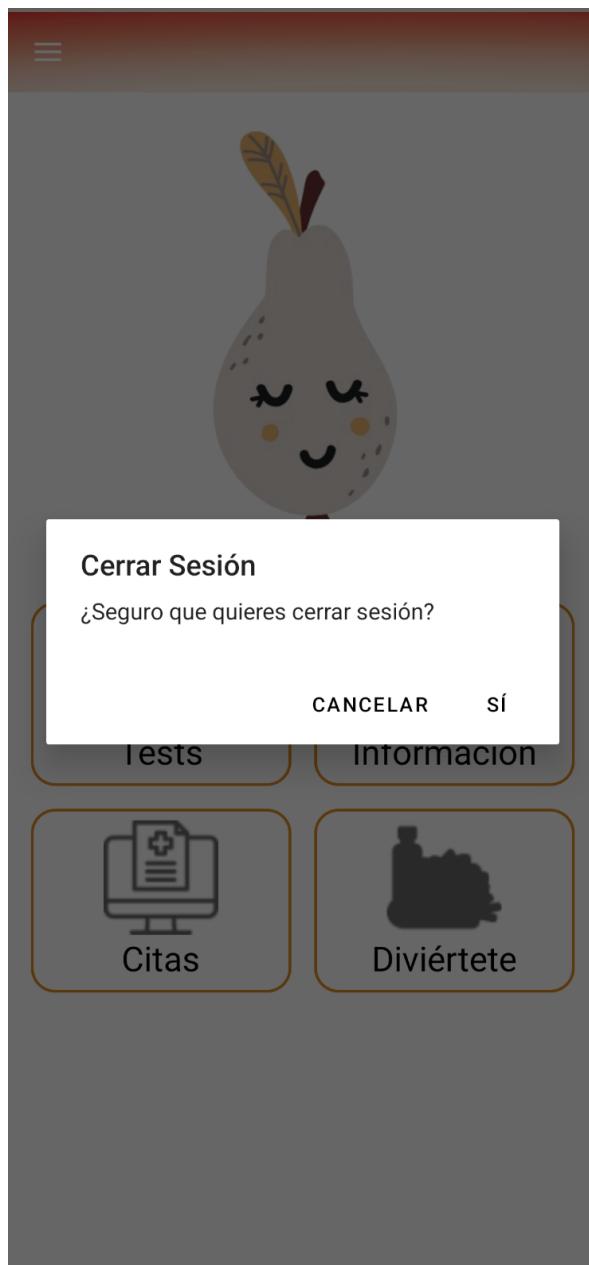


Figura 5.17: Cerrar Sesión

Médicos:

Una vez hayas introducido tu correo electrónico, acabado en @hospital.com, y contraseña(mínimo 6 caracteres), o bien te hayas registrado como nuevo usuario, accederas a la siguiente pantalla:



Bienvenido, Pepa

Buscar Paciente



Hay 2 pacientes

Filtrar



Pablo

prueba1@gmail.com



Cristobal

prueba4@gmail.com

Revisa la actividad
de tus pacientes

Figura 5.18: Pantalla de inicio Médicos

1. **Listado de Pacientes:** En esta pantalla se muestra el listado de sus pacientes, con su nombre y correo electrónicos asociados a la cuenta de NutriMate. Si desea consultar información específica sobre alguno de ellos, solo tiene que pulsar sobre el mismo.



Figura 5.19: Pantalla con todos los detalles sobre un paciente

2. **Seguimiento:** Al hacerlo, se muestran varias piezas de información sobre los pacientes [5.19](#). En primer lugar, se muestran tanto su nombre como su fecha de nacimiento, para no perder la referencia sobre quien es el paciente. A la derecha de esta información podrá pulsar sobre un botón para asignarle una cita al paciente cuando usted lo desee. Al pinchar se le mostrará un primer cuadro para seleccionar la fecha. Cuando la tenga, pulse en OK y pasará a un segundo cuadro para seleccionar la hora. Pulse de nuevo en OK y podrá ver cómo se muestra la nueva cita en la pantalla.

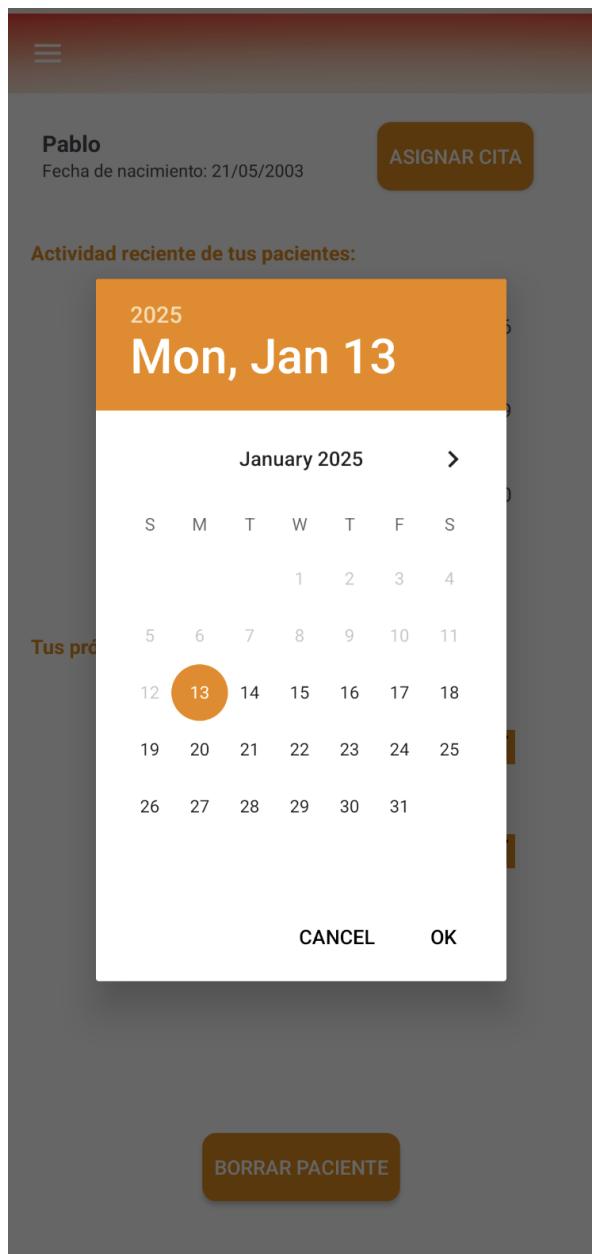


Figura 5.20: Selección de fecha para una cita

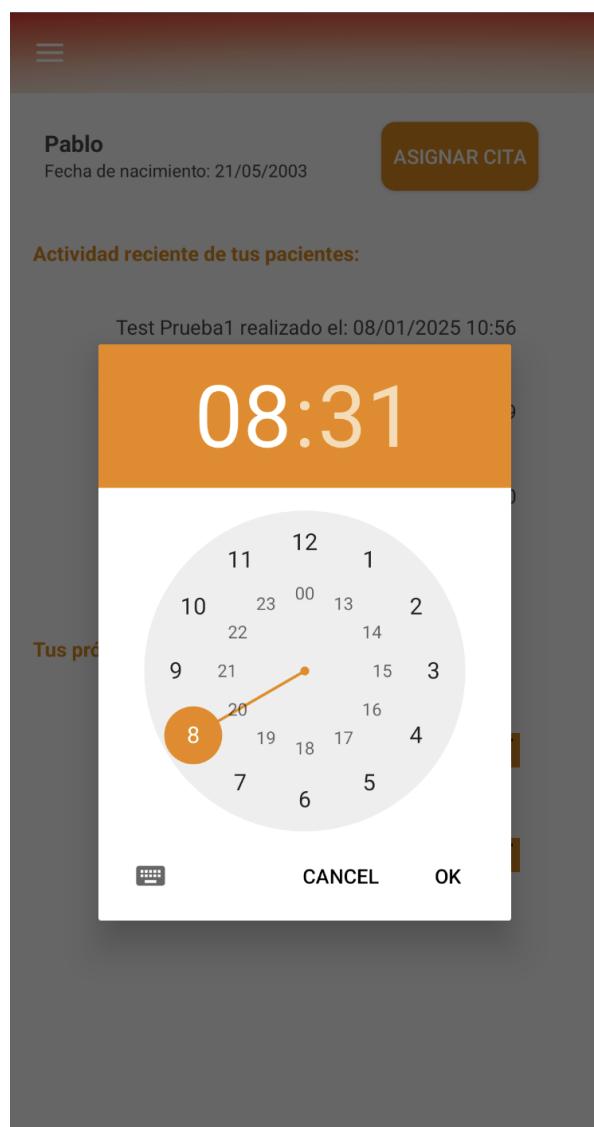


Figura 5.21: Selección de hora para una cita



Figura 5.22: Nueva cita creada

Desde el momento en que la cree, el paciente también podrá visualizar la nueva cita. Eso sí, si ocurre algún problema y deseas borrar la cita podrás pinchar sobre el icono de la basura para hacerlo y al paciente también le desaparecerá.

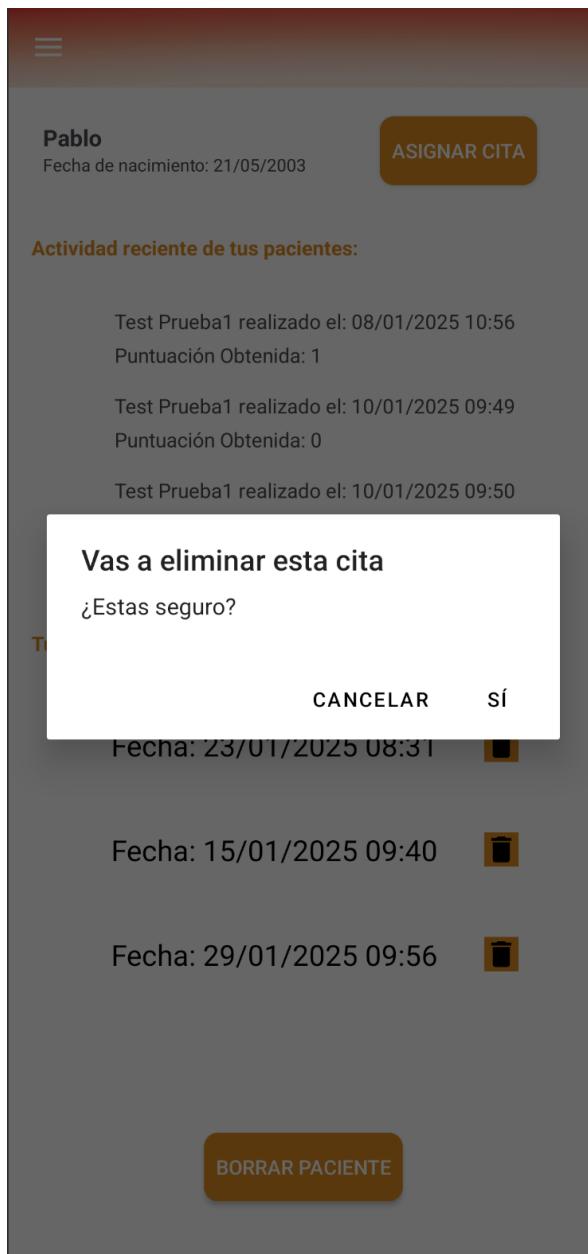


Figura 5.23: Advertencia para borrar una cita

Por terminar con esta parte, debajo del texto Actividad reciente de tus pacientes se te muestra un listado de los tests que ha realizado tú paciente. Puedes ver el test realizado, la fecha de realización y la puntuación total del mismo. Con toda esta información, creemos que podrás manejar mejor el diagnóstico y tratamiento del paciente así como su evolución.

3. **Perfil:** Al pulsar sobre el ícono de tres líneas horizontales situado arriba a la izquierda en la pantalla, se desplegará un menú de navegación. Pulsando sobre Perfil, accederás a una pantalla en la que se mostrarán tus datos de cuenta y podrás modificar los mismos si hubiera algún error, o si simplemente así lo deseas. No olvides pulsar el botón actualizar para ello.

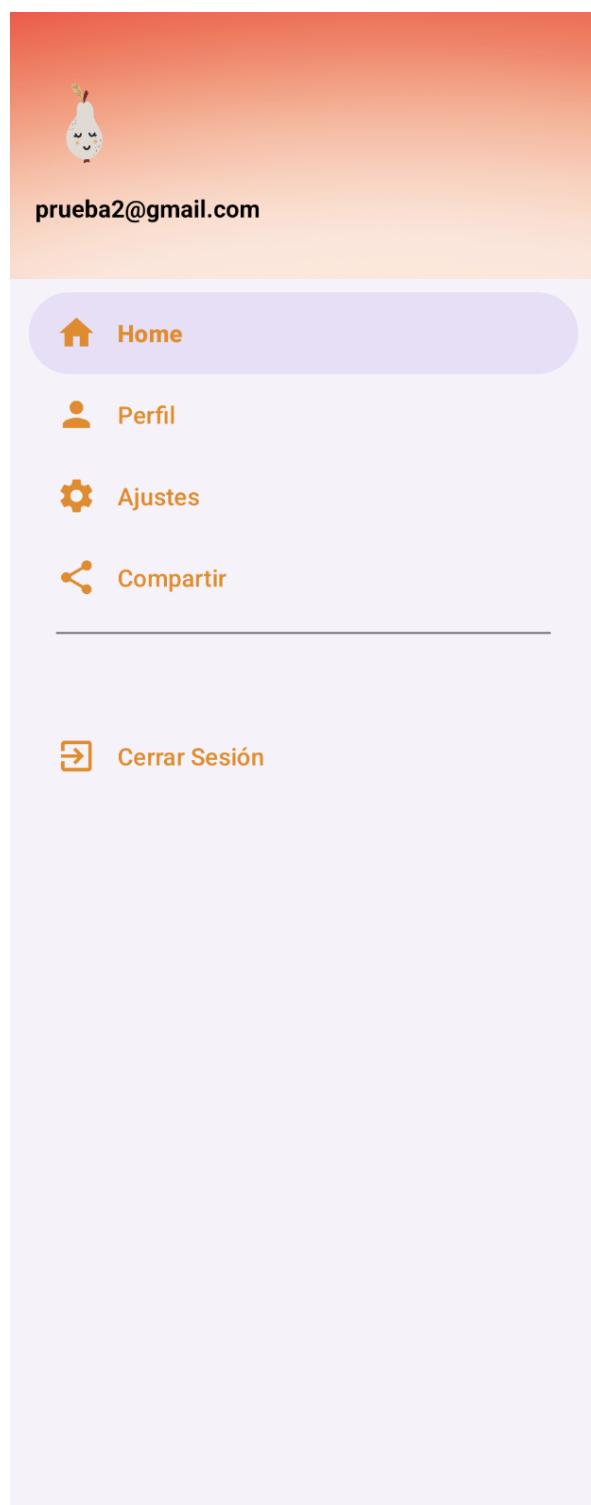


Figura 5.24: Menú de Navegación desplegado

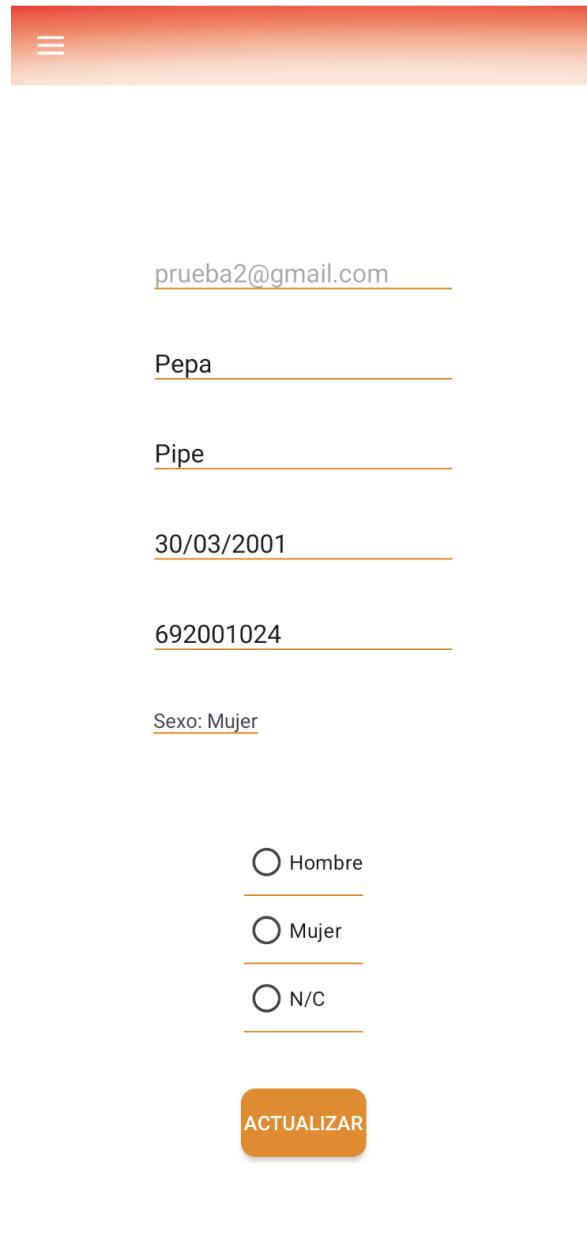


Figura 5.25: Perfil del Médico

4. **Cerrar sesión:** Por último, cuando hayas terminado de usar la aplicación y quieras salir de la misma, en el menú de navegación, tendrás la opción de cerrar sesión.

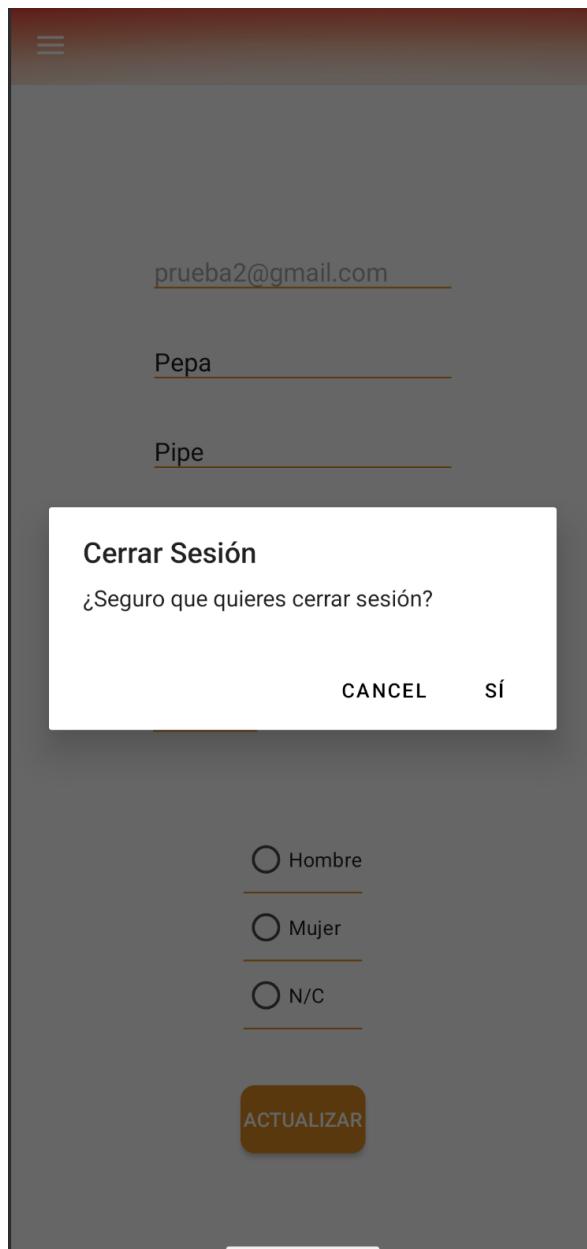


Figura 5.26: Cerrar Sesión

Administrador:

Una vez hayas introducido tu correo electrónico, acabado en @adm.com, y contraseña(mínimo 6 caracteres), o bien te hayas registrado como nuevo usuario, accederás a la siguiente pantalla:



Figura 5.27: Pantalla de inicio Administradores

Como administrador, tendrás dos funciones principales: añadir los tests a la aplicación que los médicos te soliciten y asignar los pacientes registrados a los médicos registrados en función de la relación de los mismos en la vida real.

1. **Añadir Tests:** Al pulsar sobre la sección llamada **Añadir Nuevo Test**, accederás a una pantalla donde se encuentran los distintos campos que deberás llenar para construir el test de forma completa. Es importante que llenes todos los campos y que lo hagas como se muestra en 5.29. Al paciente se le mostrarán tanto el nombre como la explicación del test, intenta que estas sean claras y fáciles de comprender. Cuando hayas llenado todos los campos, no olvides pulsar en **Añadir Test**.

Nombre del Test

Descripción

Preguntas (separadas por comas)

Opciones (separadas por comas)

Valores (separados por comas)

AÑADIR TEST

Figura 5.28: Campos añadir Test

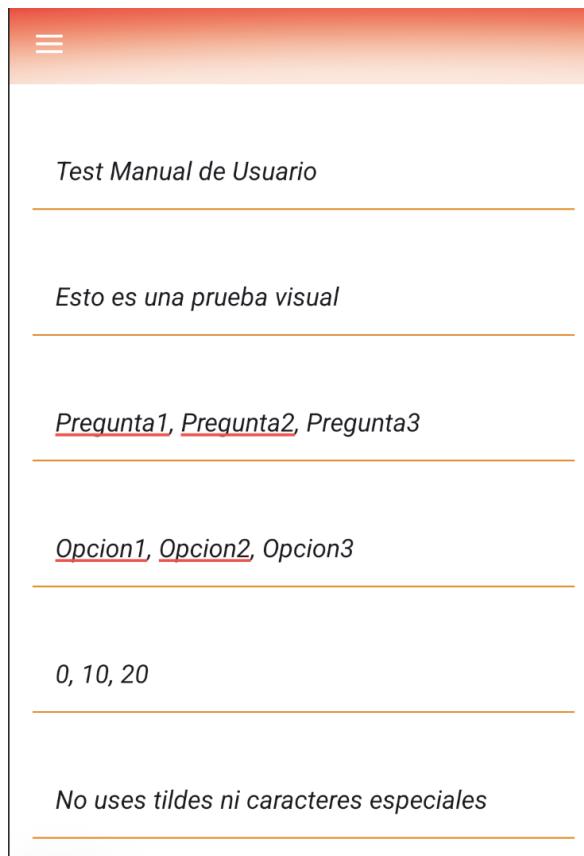


Figura 5.29: Cómo llenar los campos de un test

2. **Asignar pacientes-médicos:** Al pulsar sobre la sección titulada **Asignar Médico**, accederás a una pantalla en la cual encontrarás un texto solicitándote que selecciones un médico. Pulsando sobre este, se desplegará un listado completo de los médicos de la aplicación. Cuando selecciones uno, aparecerá otro texto que te solicitará asignar un paciente. De nuevo, pulsando sobre el mismo se desplegará un listado con todos los pacientes registrados en NutriMate. Una vez seleccionado uno, simplemente deberás pulsar en el botón asignar para terminar.

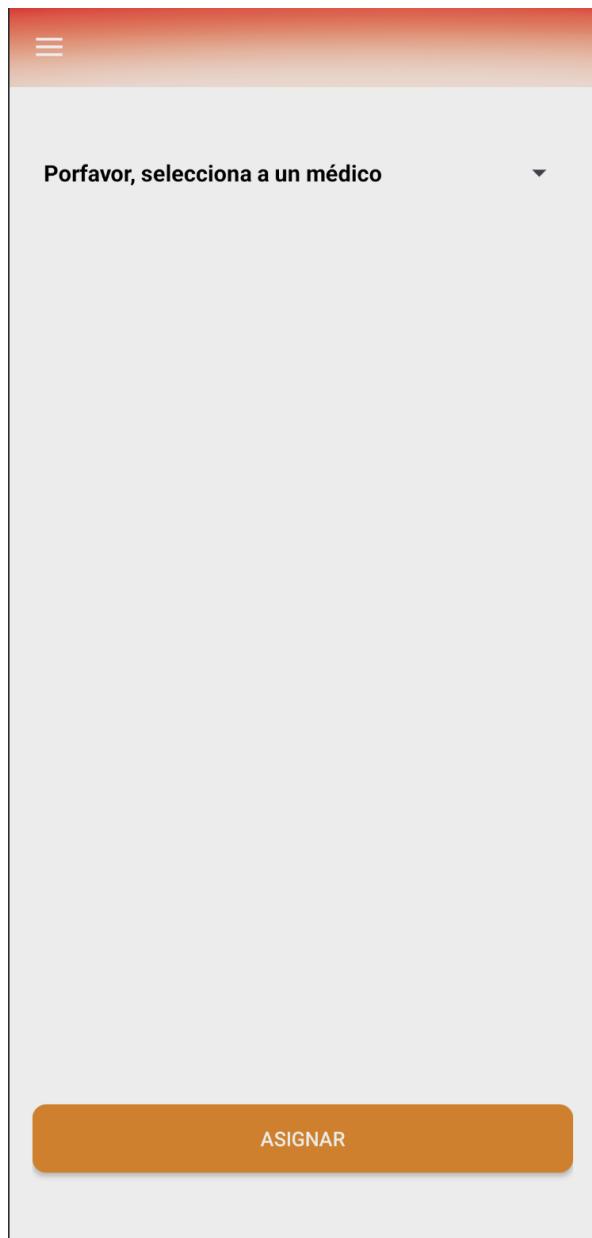


Figura 5.30: Pantalla asignar médicos

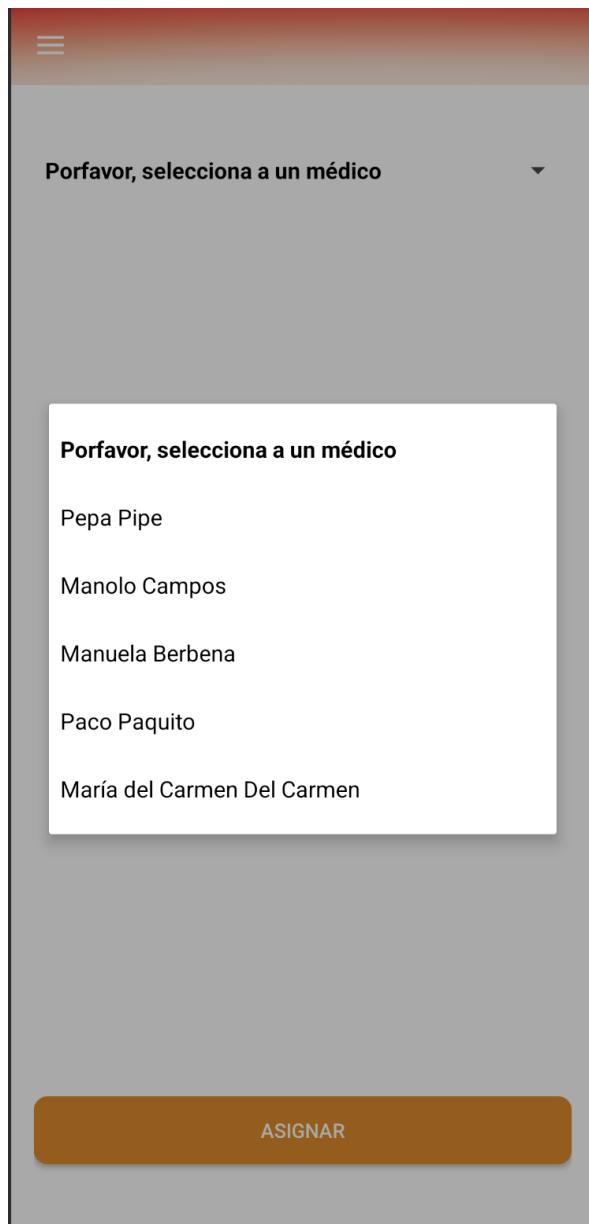


Figura 5.31: Listado de médicos registrados

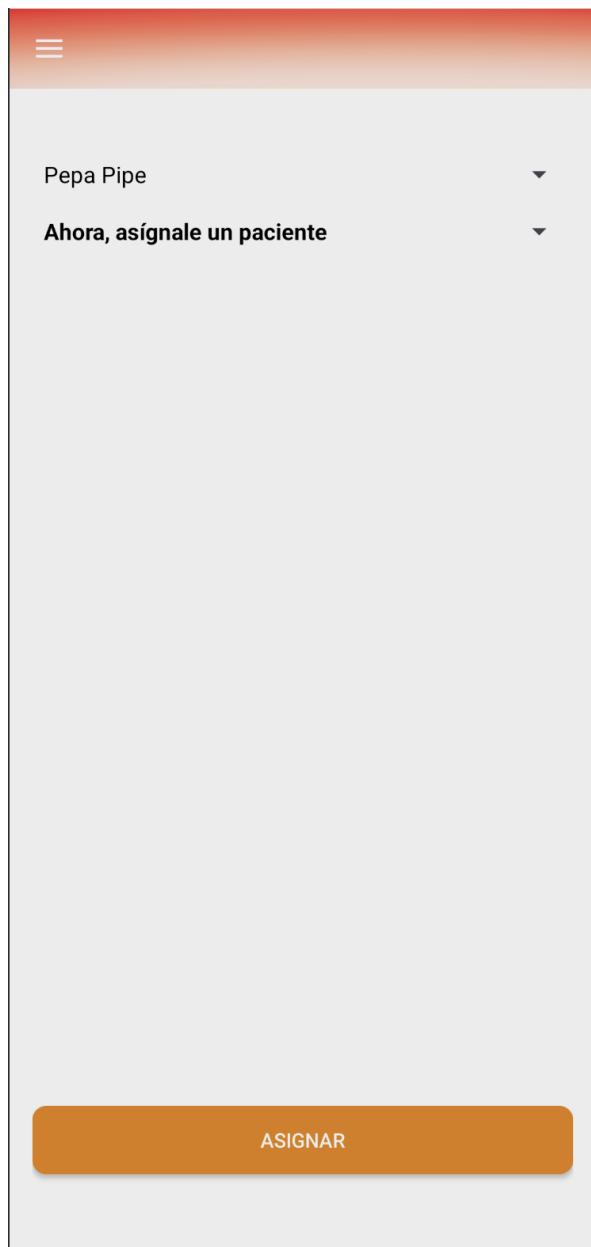


Figura 5.32: Pantalla seleccionar paciente

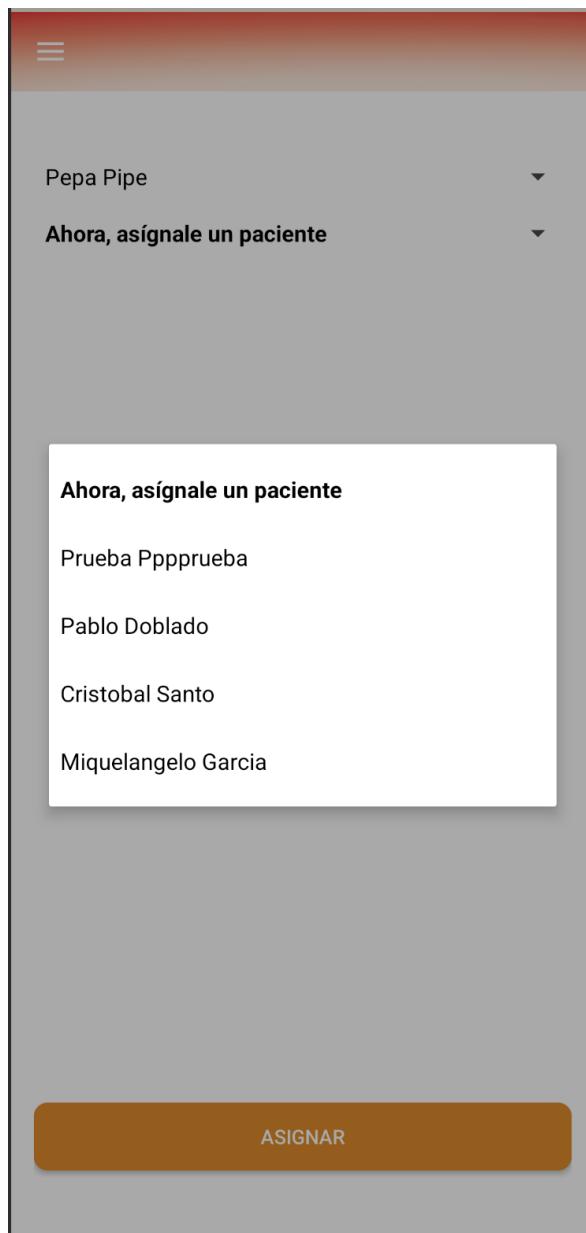


Figura 5.33: Listado de pacientes registrados

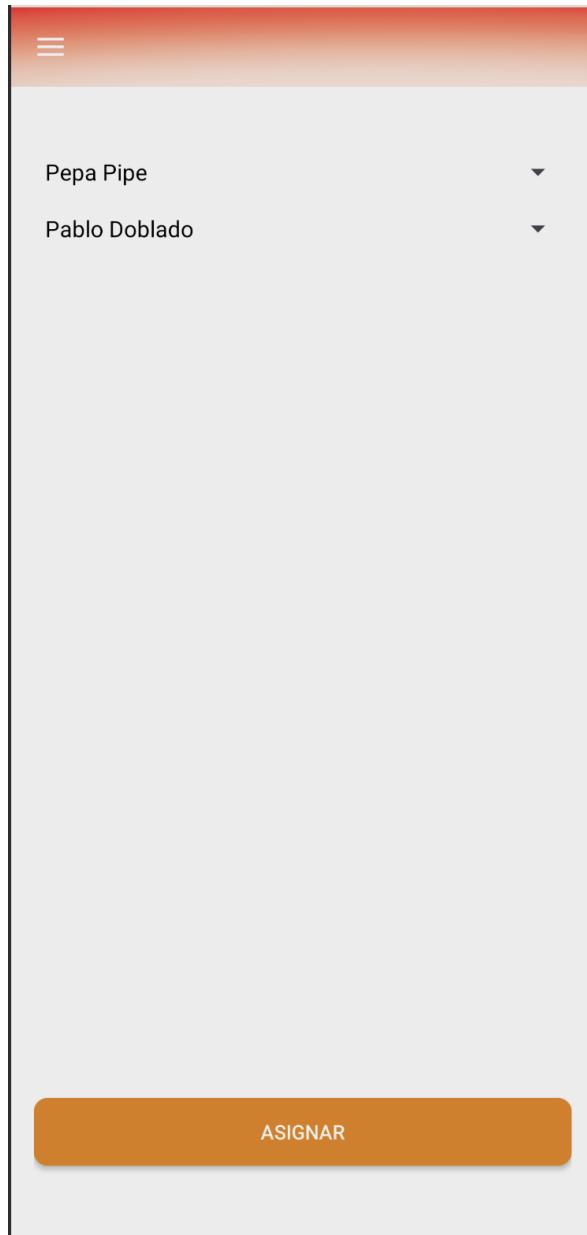


Figura 5.34: Pulsar en asignar

3. **Perfil:** Al pulsar sobre el icono de tres líneas horizontales situado arriba a la izquierda en la pantalla, se desplegará un menú de navegación. Pulsando sobre Perfil, accederás a una pantalla en la que se mostrarán tus datos de cuenta y podrás modificar los mismos si hubiera algún error, o si simplemente así lo deseas. No olvides pulsar el botón actualizar para ello.

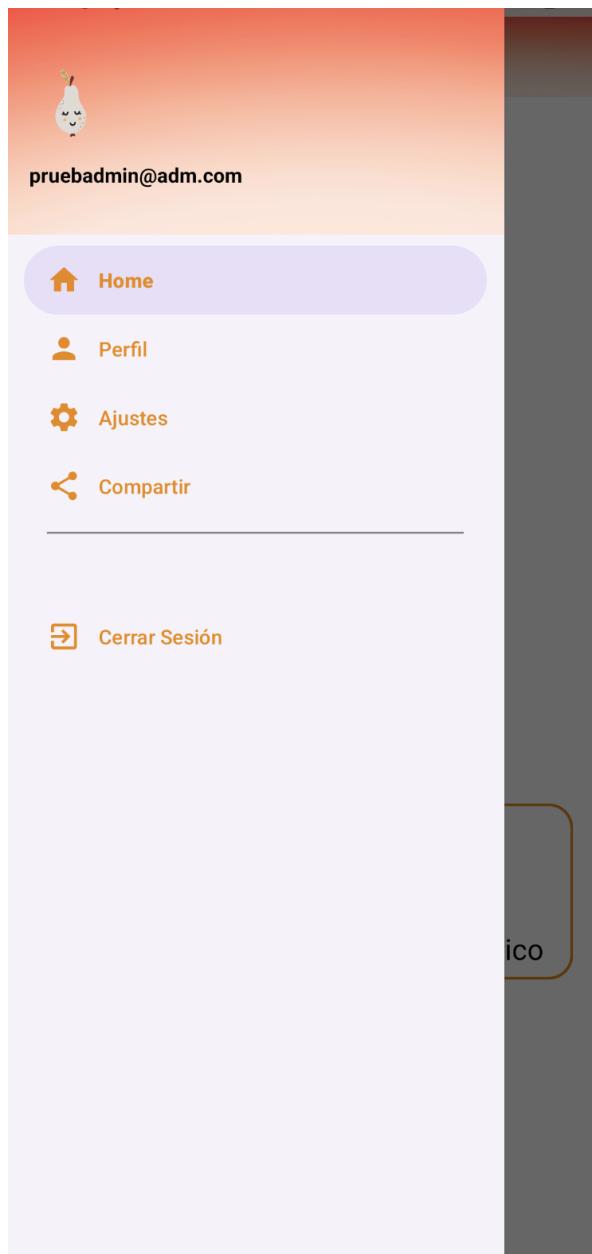


Figura 5.35: Menú de Navegación desplegado

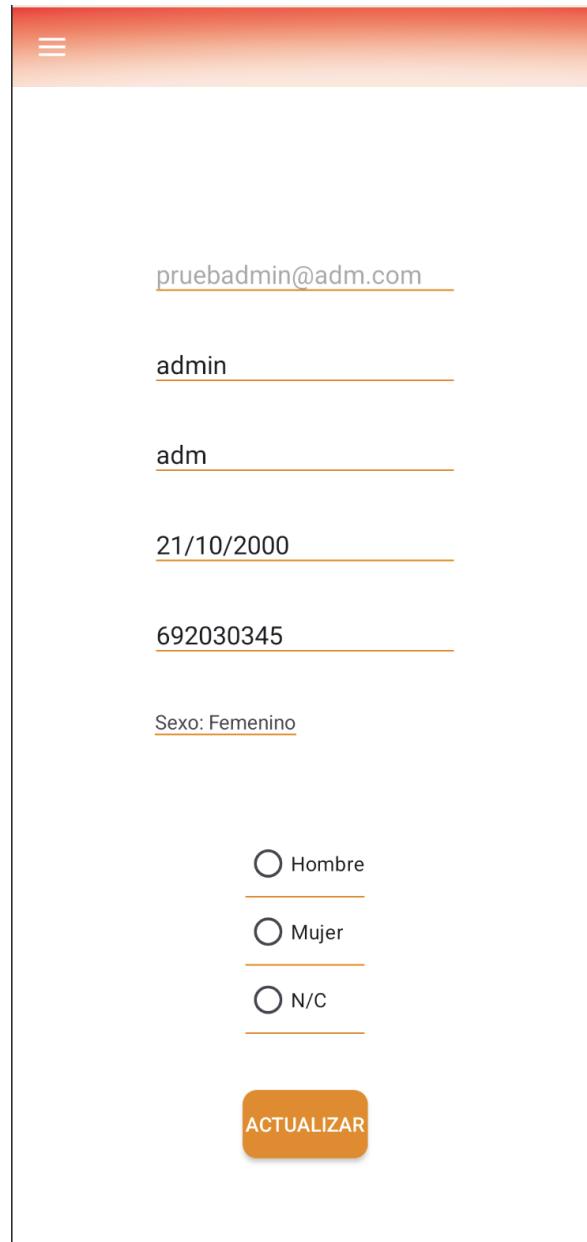


Figura 5.36: Perfil del Administrador

4. **Cerrar sesión:** Por último, cuando hayas terminado de usar la aplicación y quieras salir de la misma, en el menú de navegación, tendrás la opción de cerrar sesión.

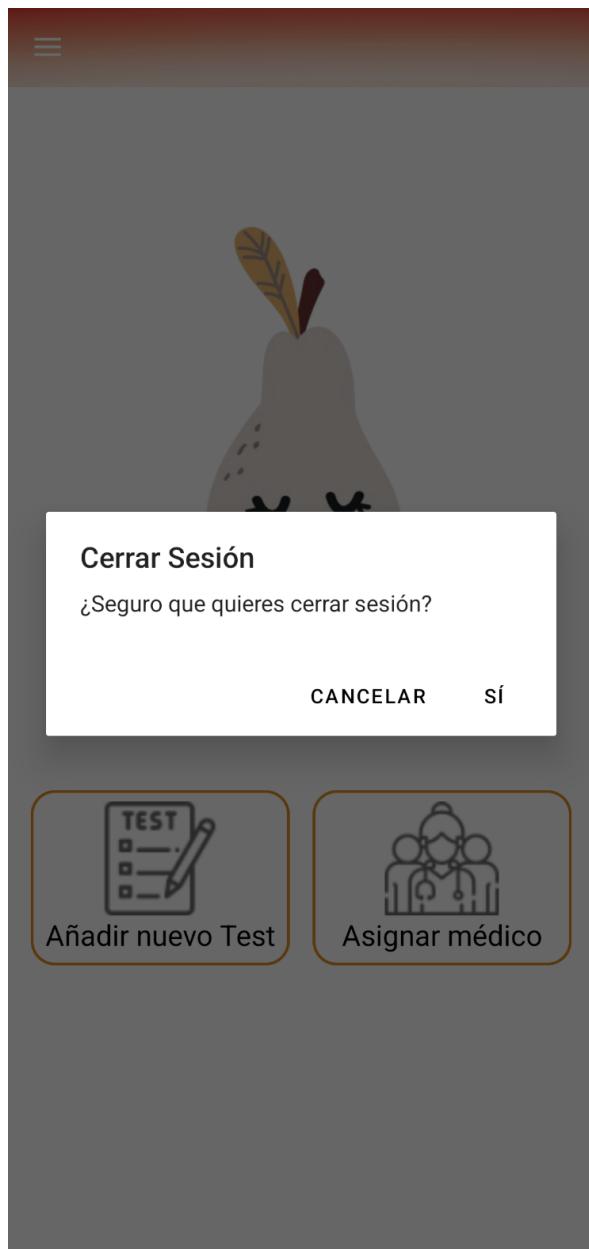


Figura 5.37: Cerrar Sesión

5.4. Conclusiones

Tras completar con éxito todas las tareas que nos propusimos, podemos afirmar con confianza que la fase de implementación ha sido llevada a cabo de manera satisfactoria, cumpliendo con nuestras expectativas iniciales. Durante este proceso, no solo hemos perfeccionado nuestras habilidades técnicas, como la programación y la resolución de problemas técnicos, sino que también hemos fortalecido un amplio conjunto de competencias transversales, conocidas como soft skills. Estas incluyen el trabajo en equipo, la comunicación constante y efectiva, así como la resolución de conflictos.

Asimismo, a lo largo del desarrollo, hemos descubierto herramientas y metodologías que han resultado extremadamente útiles para optimizar el proyecto. Finalmente, hemos preparado un completo manual de usuario que detalla el funcionamiento integral de NutriMate. Confiamos en que este documento ofrezca toda la información necesaria para garantizar su correcta utilización e integración en entornos reales.

6. Conclusiones

En la presente memoria, hemos detallado todos los aspectos relevantes relacionados con el desarrollo de la aplicación NutriMate. Este proyecto surgió en el marco de la asignatura Gestión de Servicios y Tecnologías de la Información, correspondiente al último curso del Grado en Ingeniería de la Salud en la Universidad de Sevilla. Su desarrollo se llevó a cabo bajo la supervisión de las profesoras Belén Vega Márquez y Beatriz Pontes Balanza. La aplicación tiene como objetivo principal contribuir a la mejora del proceso de diagnóstico y tratamiento de personas con trastornos alimentarios, en el contexto del Proceso Asistencial Integrado (PAI) diseñado por el SAS para Trastornos de la Conducta Alimentaria.

El resultado final es una aplicación para la plataforma Android, desarrollada en el lenguaje de programación Kotlin. Está diseñada para ser utilizada tanto por pacientes como por profesionales sanitarios. Para los pacientes, NutriMate ofrece la posibilidad de realizar, de forma sencilla y remota, los tests incluidos en su proceso de diagnóstico y tratamiento, así como acceder a juegos y secciones informativas que les ayudan en su recuperación. Para los profesionales, la aplicación proporciona herramientas que facilitan el seguimiento del progreso de sus pacientes, permitiéndoles acceder a datos relevantes sobre su actividad e incluso programar citas cuando lo consideren necesario. Todo esto se implementa en una aplicación que es segura, intuitiva, visualmente atractiva y con un rendimiento fluido.

A lo largo del proyecto, hemos llevado a cabo cada uno de los puntos reflejados en esta memoria. Cabe destacar el aprendizaje obtenido en la elaboración de procesos de negocio mediante el uso de BPMN y Bonita, herramientas que resultaron clave para comprender en profundidad las fases del PAI. Este análisis nos permitió identificar a los distintos roles involucrados, las interacciones entre ellos y el flujo de tareas que atraviesan los pacientes. Por otro lado, el diseño de prototipos antes de comenzar el desarrollo del software nos permitió abordar el proyecto con mayor robustez, minimizando los períodos de estancamiento gracias a una planificación detallada de las posibles soluciones. Además, el desarrollo de la aplicación nos permitió profundizar en conocimientos técnicos como la programación en Kotlin, la integración con bases de datos no relacionales y el uso de buenas prácticas de desarrollo de software.

En conclusión, este proyecto no solo ha ampliado nuestro conjunto de herramientas y habilidades, sino que también ha demostrado cómo, con dedicación, asesoramiento adecuado y trabajo en equipo, somos capaces de desarrollar soluciones funcionales que integran múltiples perspectivas y resuelven conflictos en la comunicación entre las partes involucradas.

Bibliografía

- [1] Tcapp la aplicación para controlar los trastornos alimenticios. - socialmediatica.com. URL <https://socialmediatica.com/tcapp-la-aplicacion-para-controlar-los-trastornos-alimenticios/>.
- [2] Victoria Arija Val, María José Santi Cano, José Pedro Novalbos Ruiz, Josefa Canals, and Amelia Rodríguez-Martín. [characterization, epidemiology and trends of eating disorders]. *Nutricion hospitalaria*, 39:8–15, 2022. ISSN 1699-5198. doi: 10.20960/NH.04173. URL <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35748385/>.
- [3] Junta de Andalucía. Proceso asistencial integrado: Trastornos de la conducta alimentaria, 2^a edición 2018 - junta de andalucía. URL <https://www.juntadeandalucia.es/organismos/saludyconsumo/areas/calidad/pai/paginas/pai-trastorno-conducta-alimentaria.html>.
- [4] Scrum: conceptos clave y cómo se aplica en la gestión de proyectos [2024] • asana. URL <https://asana.com/es/resources/what-is-scrum>.
- [5] Proto.io - prototyping for all. URL <https://proto.io/>.