



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Politécnica Superior de Gandia

MyGymLog: Una Aplicación para Wear OS para el Registro
y Seguimiento de Entrenamientos en el Gimnasio

Trabajo Fin de Grado

Grado en Tecnologías Interactivas

AUTOR/A: Matilla Augustinus, Roberto Enrique

Tutor/a: Palanca Cámara, Javier

Cotutor/a: Heras Barberá, Stella María

CURSO ACADÉMICO: 2023/2024

RESUMEN

MyGymLog es una aplicación para dispositivos Wear OS diseñada para simplificar y mejorar el seguimiento de entrenamientos en el gimnasio. La inspiración para esta aplicación surge de la necesidad personal de llevar un seguimiento de los entrenamientos de manera práctica y cómoda, evitando el uso constante del teléfono móvil.

Con MyGymLog, los usuarios pueden crear nuevas rutinas de entrenamiento, utilizar rutinas base, acceder rápidamente a los ejercicios programados para su rutina, modificarlos, registrar detalles como repeticiones, series, pesos, etc., y visualizar fácilmente sus entrenamientos anteriores en un historial completo.

El desarrollo de esta aplicación se basará en el lenguaje de programación Java y se realizará en el entorno de desarrollo Android Studio. Para el almacenamiento de la información del usuario, se utilizará Firestore Database de Firebase, una base de datos en la nube NoSQL flexible y escalable que permitirá a los usuarios acceder a su información desde cualquier dispositivo.

ABSTRACT

MyGymLog is an application for Wear OS devices designed to simplify and improve workout tracking in the gym. The inspiration for this application arises from the personal need to keep track of workouts in a practical and comfortable way, avoiding the constant use of the mobile phone.

With MyGymLog, users can create new workout routines, use base routines, quickly access scheduled exercises for their routine, modify them, record details such as repetitions, sets, weights, etc., and easily view their previous workouts in a complete history.

The development of this application will be based on the Java programming language and will be carried out in the Android Studio development environment. For user information storage, Firestore Database from Firebase will be used, a flexible and scalable NoSQL cloud database that allows users to access their information from any device.

PALABRAS CLAVE

Gimnasio, Entrenamiento, Salud, Android Studio, Firebase, Wear OS, Smartwatch.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	5
1.1.	PRESENTACIÓN Y OBJETIVOS	5
1.2.	MOTIVACIÓN	6
1.3.	IMPACTO ESPERADO	6
1.4.	METODOLOGÍA DE TRABAJO	7
1.5.	ESTRUCTURA DE LA MEMORIA	8
2.	ESTADO DEL ARTE	10
2.1.	APLICACIONES DISPONIBLES EN EL MERCADO	10
2.1.1.	STRONG WORKOUT TRACKER GYM LOG	10
2.1.2.	JEFIT PLANIFICADOR GIMNASIO	11
2.1.3.	HEVY: ENTRENO GIMNASIO RUTINAS	12
2.1.4.	GYMUP – DIARIO DE ENTRENAMIENTO	14
2.1.5.	FITBOD WORKOUT & FITNESS PLANS	15
2.1.6.	DIARIO ENTRENAMIENTO FIT GYM	16
2.2.	CARACTERÍSTICAS Y LIMITACIONES COMUNES DE LAS APLICACIONES EN WEAR OS	17
3.	ANÁLISIS DE REQUISITOS	19
3.1.	DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS	19
3.2.	ANÁLISIS DEL MARCO LEGAL Y ÉTICO	22
3.2.1.	ANÁLISIS DE LA PROTECCIÓN DE DATOS	22
3.2.2.	PROPIEDAD INTELECTUAL	22
4.	DISEÑO DE LA APLICACIÓN	23
4.1.	ARQUITECTURA DEL SISTEMA	23
4.1.1.	DISEÑO DE LA BASE DE DATOS	24
4.1.2.	LÓGICA DE NEGOCIO	25
4.1.3.	MENSAJES CLIENTE – SERVIDOR	26
4.2.	TECNOLOGÍA UTILIZADA	26
4.2.1.	ENTORNO DE DESARROLLO Y LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN	26
4.2.2.	FRAMEWORKS Y BIBLIOTECAS	27
4.2.3.	API'S UTILIZADAS	27
4.3.	PRINCIPALES ALGORITMOS	27
4.3.1.	ALGORITMO DE INICIO DE SESIÓN	28
4.3.2.	ALGORITMO DE BÚSQUEDA DE EJERCICIOS	28

4.3.3.	ALGORITMO DE SUBIDA DE ENTRENAMIENTOS A FIREBASE	29
4.3.4.	ALGORITMO DE OBTENCIÓN DE DATOS DE ENTRENAMIENTOS DE FIREBASE.....	30
4.4.	DISEÑO DE LA INTERFAZ DE USUARIO	30
5.	IMPLEMENTACIÓN.....	32
5.1.	ESTRUCTURA DE LA APLICACIÓN	32
5.1.1.	ESTRUCTURA DE PAQUETES Y ORGANIZACIÓN EN DIRECTORIOS	32
5.1.2.	RELACIONES PRINCIPALES ENTRE CLASES	33
5.2.	PROBLEMAS DE IMPLEMENTACIÓN RESUELTOS	33
5.2.1.	BORRADO DE DATOS DE SERIES AL AÑADIR EJERCICIOS.....	33
5.2.2.	VISUALIZACIÓN NULA DE SERIES AL REPETIR ENTRENAMIENTOS	33
6.	MANUAL DE UTILIZACIÓN	34
6.1.	PRIMEROS PASOS	34
6.2.	MENÚ PRINCIPAL	34
6.3.	ACCIONES PRINCIPALES EN MYGYMLOG	35
6.3.1.	CREACIÓN DE UN NUEVO ENTRENAMIENTO VACÍO.....	35
6.3.2.	VISUALIZAR Y COMENZAR UN ENTRENAMIENTO DESDE EL HISTORIAL.....	36
6.3.3.	VISUALIZAR, CREAR Y COMENZAR UN ENTRENAMIENTO DESDE UNA PLANTILLA.....	37
7.	EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN	39
7.1.	PRUEBAS DE VALIDACIÓN.....	39
7.2.	PRUEBAS DE EVALUACIÓN CON USUARIOS.....	39
7.3.	PRUEBAS DE DURACIÓN DE BATERÍA.....	42
8.	MODELO COMERCIAL.....	43
8.1.	VERSIÓN GRATUITA.....	43
8.2.	VERSIÓN PREMIUM.....	43
8.3.	JUSTIFICACIÓN DE MODELO FREEMIUM.....	43
8.4.	ESTRATEGIAS DE MARKETING.....	44
9.	CONCLUSIONES.....	45
9.1.	TRABAJO FUTURO.....	46

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Comparativa de características de aplicaciones.....	18
--	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de Navegación entre pantallas	21
Figura 2. Estructura general de Firebase Firestore	25
Figura 3. Diseño previo de la Interfaz de Usuario	31
Figura 4. Estructura de paquetes en Android Studio.....	32
Figura 5. Primeros Pasos.....	34
Figura 6. Menú Principal y secciones	34
Figura 7. Pasos 1,2 y 3 de 6.3.1. CREACIÓN DE UN NUEVO ENTRENAMIENTO VACÍO	35
Figura 8. Pasos 4 y 5 de 6.3.1. CREACIÓN DE UN NUEVO ENTRENAMIENTO VACÍO	35
Figura 9. Pasos 6,7 y 8 de 6.3.1. CREACIÓN DE UN NUEVO ENTRENAMIENTO VACÍO	36
Figura 10. Pasos 9 y 10 de 6.3.1. CREACIÓN DE UN NUEVO ENTRENAMIENTO VACÍO	36
Figura 11. Pasos 1,2 y 3 de 6.3.2. VISUALIZAR Y COMENZAR UN ENTRENAMIENTO DESDE EL HISTORIAL.....	36
Figura 12. Pasos 4,5 y 6 de 6.3.2. VISUALIZAR Y COMENZAR UN ENTRENAMIENTO DESDE EL HISTORIAL.....	37
Figura 13. Pasos 1,2 y 3 de 6.3.3. VISUALIZAR, CREAR Y COMENZAR UN ENTRENAMIENTO DESDE UNA PLANTILLA	37
Figura 14. Pasos 4,5,6 y 7 de 6.3.3 VISUALIZAR, CREAR Y COMENZAR UN ENTRENAMIENTO DESDE UNA PLANTILLA	38
Figura 15. Pasos 8,9,10 y 11 de 6.3.3 VISUALIZAR, CREAR Y COMENZAR UN ENTRENAMIENTO DESDE UNA PLANTILLA	38
Figura 16. Resultados sobre la creación de entrenamiento, historial, plantillas y búsqueda de ejercicios	40
Figura 17. Resultados sobre la facilidad de uso de la aplicación.....	40
Figura 18. Resultados sobre la interfaz de usuario y la apariencia visual	41
Figura 19. Resultados sobre la satisfacción general con MyGymLog.....	41
Figura 20. Gráfica de resultados de la prueba de batería.....	42

Capítulo 1

1. INTRODUCCIÓN

1.1. PRESENTACIÓN Y OBJETIVOS

En los últimos años, el interés por el ejercicio físico y el estilo de vida saludable ha aumentado notablemente [1]. En este contexto, el uso de aplicaciones para mejorar la calidad de vida de las personas ha experimentado también un gran aumento, lo que ha dado lugar a una variedad de aplicaciones dedicadas a cumplir este objetivo [2].

Se pueden encontrar desde aplicaciones que ofrecen rutinas de entrenamiento en forma de videos para realizar ejercicio cardiovascular o de fuerza desde cualquier lugar, hasta aquellas que proporcionan explicaciones detalladas sobre ejercicios específicos y los grupos musculares involucrados.

Entre estas aplicaciones, también se encuentran aquellas diseñadas para realizar un registro y seguimiento de entrenamientos realizados específicamente en el gimnasio, con la finalidad de poder visualizar el avance en cuanto al rendimiento en ejercicios seleccionados teniendo en cuenta aspectos como las series a realizar en cada ejercicio, peso añadido en cada serie y repeticiones.

Sin embargo, con el aumento en popularidad de los smartwatches [3] y la comodidad que aportan en el dominio deportivo, estas aplicaciones diseñadas exclusivamente para teléfonos presentan limitaciones en aspectos de comodidad teniendo en cuenta las facilidades ofrecidas por estos nuevos dispositivos.

Muchas de estas aplicaciones carecen de una versión para smartwatch que ofrezca una mayor comodidad y portabilidad y, aquellas que sí ofrecen versión para estos dispositivos, se ven limitadas en funcionalidades, dependiendo en gran medida de la versión base diseñada para teléfonos.

Por tanto, es en este contexto en el que surge la idea de diseñar MyGymLog, una aplicación independiente para smartwatches con Wear OS capaz de registrar y seguir entrenamientos de gimnasio completos.

Los objetivos a conseguir con MyGymLog son los siguientes:

1. Proporcionar la capacidad de visualizar una variedad de ejercicios según el músculo involucrado.
2. Facilitar el seguimiento de rutinas de entrenamiento, permitiendo registrar información como series a realizar por ejercicio, pesos añadidos, repeticiones y otros detalles importantes.
3. Permitir a los usuarios ver entrenamientos realizados previamente para visualizar su progreso en las sesiones de entrenamiento gracias a un historial de entrenamientos.
4. Proporcionar rutinas base predefinidas, junto la posibilidad de que los usuarios creen y personalicen rutinas de entrenamiento con ejercicios seleccionados.
5. Ofrecer la posibilidad de guardar los datos en la nube para que los usuarios puedan acceder a sus registros de entrenamiento desde cualquier dispositivo compatible.

1.2. MOTIVACIÓN

La elección de desarrollar este tipo de aplicación de seguimiento y registro de entrenamientos en el gimnasio para este Trabajo Final de Grado viene de mi experiencia personal y mi interés en el entrenamiento. Desde mi infancia, he participado en diversas actividades deportivas, especialmente como jugador en deportes de equipo.

Sin embargo, en los últimos años, me he centrado en el entrenamiento en el gimnasio, debido a que es más fácil organizar los horarios de los entrenamientos al ser ejercicio individual y a los beneficios que aporta.

Mi interés por el mundo del gimnasio aumentó aproximadamente en 2019, cuando comencé a tomarme más en serio mis rutinas de entrenamiento. En ese momento, comencé a utilizar aplicaciones móviles para registrar mis ejercicios de los entrenamientos y seguir mi progreso a lo largo del tiempo.

A mediados de 2020, recibí como regalo un smartwatch para utilizarlo en mis entrenamientos, lo que aumentó mi motivación y compromiso con el ejercicio, ya que ofrecía una gran cantidad de datos de salud gracias a sus sensores y la comodidad que ofrecía al estar siempre ubicado en la muñeca.

Fue en este momento cuando surgió la idea de registrar todos los datos de mis entrenamientos ahora desde el smartwatch en vez de hacerlo desde el teléfono móvil, ya que utilizar el teléfono durante mis entrenamientos era realmente tedioso y generaba varias distracciones, ocasionando grandes pérdidas de tiempo.

Sin embargo, en ese momento, las aplicaciones de esta temática en smartwatches no eran populares, por lo que su presencia era casi inexistente, y las aplicaciones disponibles presentaban funcionalidades muy limitadas y dependientes de la versión de teléfono.

En ese momento, como estudiante en el grado de Tecnologías Interactivas, con especial interés en el desarrollo de aplicaciones móviles, surgió la idea de desarrollar este tipo de aplicación como Trabajo Final de Grado, combinando una motivación personal con mi perfil profesional, pudiendo ser capaz entonces de aplicar lo aprendido durante el grado y abordar este problema personal en la temática de entrenamientos en el gimnasio.

1.3. IMPACTO ESPERADO

El objetivo principal de este proyecto es mejorar la experiencia de las personas que realizan entrenamientos en el gimnasio, proporcionando una aplicación para el seguimiento y registro de sus rutinas de ejercicios desde su smartwatch. Además, según el tipo de usuario final que utilice la aplicación, podrían existir distintos beneficios adicionales:

- **Usuarios Individuales:**

Los usuarios individuales serían el público principal de este proyecto, ya que son aquellos que más frecuentemente utilizan este tipo de aplicaciones, independientemente del centro donde realicen sus rutinas de entrenamiento.

Actualmente, los usuarios suelen registrar sus avances en papel, aplicaciones móviles o notas del teléfono, haciendo el proceso de registro de información tedioso. MyGymLog mejora esta experiencia de usuario ofreciendo la posibilidad de registrar toda la información desde el smartwatch.

Los usuarios individuales pueden beneficiarse de las siguientes características:

- Mayor comodidad: Se proporciona una manera fácil y cómoda de registrar los datos de los ejercicios realizados en cada sesión de entrenamiento, eliminando la necesidad de llevar un registro manual o depender del teléfono móvil.
- Acceso a funcionalidades completas: La aplicación ofrece herramientas de creación de entrenamientos y plantillas, visualización del historial de entrenamientos, ejercicios existentes y la capacidad de registrar datos directamente desde la muñeca.

- **Gimnasios:**

Los gimnasios a menudo ofrecen a sus clientes aplicaciones para mejorar su experiencia en el centro. En este contexto, MyGymLog puede ser una aplicación de interés, ofreciendo la posibilidad de registrar los entrenamientos realizados en una aplicación colaboradora del centro. Los beneficios para los gimnasios serían los siguientes:

- Descuentos: Los gimnasios pueden ofrecer a los clientes acceso a la versión de pago de MyGymLog con descuento, como parte de sus servicios adicionales para mejorar la experiencia del cliente.
- Mejora de la experiencia del cliente: Al proporcionar acceso a descuentos en aplicaciones que ayudan con el entrenamiento, se mejora la experiencia general de los usuarios del centro.

Además del impacto esperado en cuanto a los usuarios de la aplicación, también cabe destacar que la aplicación se alinea con el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) número 3: Salud y Bienestar, al promover un estilo de vida activo y fomentar la realización de ejercicio para lograr progresos físicos y saludables. Se incluye una tabla completa de la relación de los ODS con este proyecto como anexo en este documento.

1.4.METODOLOGÍA DE TRABAJO

El desarrollo de MyGymLog se ha llevado a cabo en dos fases principales. En primer lugar, se realizó el diseño completo de la aplicación utilizando la herramienta Figma [4], donde se representaron todas las pantallas principales de la aplicación permitiendo ver el flujo de navegación, la disposición de elementos y la apariencia general de la interfaz.

Este diseño se mostró a potenciales usuarios finales, personas recurrentes en el gimnasio, para recoger sus sugerencias y opiniones, que se tuvieron en cuenta para refinar el diseño final. De esta manera, se definieron más claramente los elementos de la aplicación y las funcionalidades necesarias a realizar durante el desarrollo.

Una vez finalizado el diseño de la aplicación, se procedió al desarrollo de la aplicación en el entorno de desarrollo Android Studio siguiendo un enfoque iterativo a la vez que incremental.

Durante el proceso de desarrollo, en lugar de definir tareas exactas, se optó por seguir un flujo de trabajo en el que se iban desarrollando las funcionalidades de la aplicación siguiendo un orden lógico teniendo en cuenta los casos de uso, empezando por la pantalla de inicio de sesión, luego el menú principal, y así sucesivamente.

Tras cada avance en el desarrollo, se realizaban pruebas de la aplicación tanto en el entorno de desarrollo como en dispositivos Wear OS reales en el gimnasio con varios usuarios, con el objetivo de evaluar el funcionamiento, la usabilidad y la experiencia de usuario.

La retroalimentación obtenida en estas pruebas, junto con las reuniones con los tutores del proyecto, permitió identificar mejoras y cambios en las funcionalidades de la aplicación.

Para gestionar el tiempo y las tareas del proyecto, se utilizó la aplicación móvil “Prosper – Agenda Diaria¹”, que facilitó la planificación y organización de las actividades a lo largo de los días durante el desarrollo de la aplicación y otras responsabilidades académicas.

Gracias a este enfoque, la metodología de trabajo definida y la retroalimentación por parte de usuarios en pruebas de la aplicación y tutores, se ha conseguido un desarrollo eficiente de la aplicación que asegura cumplir con las necesidades y expectativas que se definieron al inicio del desarrollo.

1.5. ESTRUCTURA DE LA MEMORIA

La presente memoria está organizada en los siguientes capítulos:

- **Capítulo 2, Estado del Arte:** Se documentan las aplicaciones que existen actualmente que presentan funcionalidades similares a las propuestas en este proyecto. Se exploran aplicaciones disponibles en dispositivos móviles con Android como sistema operativo, smartwatches con Wear OS y dispositivos con el sistema operativo propio de Apple. También se comparan tanto la disponibilidad de la aplicación dependiendo de la plataforma como las funcionalidades que presentan.
- **Capítulo 3, Análisis de requisitos:** Se analiza la problemática de este proyecto. Dentro de este punto, se realiza un análisis de requerimientos, donde se definirán las características que debe tener la aplicación. Además, se realizará un análisis del marco legal y ético, donde se analizará la protección de datos del usuario y la propiedad intelectual del proyecto.
- **Capítulo 4, Diseño de la Aplicación:** Se identifican los componentes que conforman la aplicación y se describe cómo interactúan entre sí. Además, se detallan las herramientas y tecnologías utilizadas para su desarrollo.
- **Capítulo 5, Implementación:** Se comenta la elección de la estructura de los elementos de la aplicación en el apartado de desarrollo y los problemas de implementación encontrados y resueltos.
- **Capítulo 6, Manual de utilización:** Se proporciona un manual de instalación a nivel técnico para llevar a cabo la instalación y configuración de la aplicación a nivel de desarrollo. Asimismo, se presenta una guía de uso de la aplicación una vez instalada.
- **Capítulo 7, Evaluación de la Aplicación:** Se presentan las pruebas realizadas para verificar el correcto funcionamiento de la aplicación y las pruebas de validación realizadas a usuarios reales.
- **Capítulo 8, Modelo Comercial:** Se explican las posibles ideas de estrategias comerciales para la distribución comercial de la aplicación.

¹ <https://prosper-app.com/>

- **Capítulo 9, Conclusiones:** Se exponen las conclusiones del proyecto, poniendo de manifiesto si se han realizado las implementaciones deseadas, los conocimientos empleados y adquiridos durante el desarrollo y los problemas encontrados y solucionados. También se detallan cómo los conocimientos aplicados en este proyecto se relacionan con las asignaturas cursadas en el grado que han sido relevantes para el desarrollo. Además, se proponen ampliaciones futuras, así como posibles mejoras en la aplicación que mejoren la experiencia de usuario.

Capítulo 2

2. ESTADO DEL ARTE

En este capítulo, se analiza las aplicaciones disponibles para los dispositivos con dos de los sistemas operativos más utilizados en la actualidad, Android y iOS [5], junto con las aplicaciones dedicadas a smartwatches que operan bajo estos sistemas, específicamente Wear OS (Android) [6] y Watch OS (iOS) [7].

Se examinarán las características y funcionalidades ofrecidas por estas aplicaciones, especialmente en las versiones para Wear OS, con el fin de destacar tanto sus aspectos positivos como sus carencias. Además, se buscarán soluciones y estrategias para abordar las carencias identificadas en estas aplicaciones, con el objetivo de proponer mejoras relevantes que puedan ser implementadas en el desarrollo de este proyecto.

A continuación, se detallan las aplicaciones encontradas, ofreciendo las descripciones en base a la información proporcionada por páginas oficiales de la tienda de Android, Play Store, y App Store, la tienda de Apple.

2.1. APLICACIONES DISPONIBLES EN EL MERCADO

2.1.1. STRONG WORKOUT TRACKER GYM LOG

Strong Workout Tracker Gym² es una aplicación gratuita de guardado y creación de rutinas de gimnasio intuitiva y simple, orientada a mejorar los entrenamientos. Es una aplicación ideal tanto para principiantes como para personas con experiencia en el gimnasio. Está disponible en [Google Play](#) solamente para dispositivos móviles y en la [App Store](#) para iPhone y Apple Watch.

Características destacadas en dispositivos Android e iPhone:

- Amplia biblioteca de ejercicios: Acceso a gran variedad de ejercicios de cardio y musculación con instrucciones detalladas y videos animados.
- Rutinas predefinidas y personalizadas: Acceso a rutinas predefinidas según grupos musculares o creación de rutinas propias personalizadas.
- Estadísticas avanzadas: Monitorización de progreso de entrenamientos, incluyendo peso levantado, repeticiones completadas y ejercicios realizados.
- Temporizador integrado: Utilización de un temporizador para cronometrar descansos y ejercicios.
- Superseries y agrupación de ejercicios: Configuración de superseries, agrupación de ejercicios y definición del tipo de serie (calentamiento, efectiva, decreciente o fallo).
- Seguimiento de medidas corporales: Registro y monitorización de medidas corporales con compatibilidad con Google Fit y Salud de Apple.
- Anotaciones en ejercicios: Inclusión de notas a ejercicios para registrar observaciones o comentarios.
- Exportación de datos: Exportación de datos de entrenamiento en formato CSV.

² <https://www.strong.app/>

Características en Apple Watch:

- Funcionalidades disponibles:
 - Rutinas predefinidas: Acceso a rutinas predefinidas de cardio o fuerza.
 - Control básico de entrenamiento: Inicio, pausa, finalizar o cancelar entrenamientos iniciados.
 - Visualización y registro de métricas durante el entrenamiento: Posibilidad de visualizar y registrar un ejercicio en una rutina, repeticiones completadas, peso levantado (si corresponde), tiempo restante y frecuencia cardíaca.
 - Historial de entrenamiento: Acceso a un resumen de los entrenamientos realizados en el pasado.
 - Temporizador integrado: Utilización de un temporizador para cronometrar descansos y ejercicios.
 - Reordenar ejercicios: Es posible cambiar el orden de los ejercicios del entrenamiento.
 - Datos de salud: Realiza un seguimiento de la frecuencia cardíaca y las calorías quemadas durante el entrenamiento.

- Limitaciones en comparación con la versión móvil:
 - Creación de rutinas limitada: No es posible crear rutinas complejas desde el Apple Watch.
 - Acceso limitado a la base de datos de ejercicios: La base de datos de ejercicios en Apple Watch es simplificada. Para visualizar todos los ejercicios disponibles, es necesario visualizarlos en el iPhone.
 - Análisis de datos simplificados: El análisis de datos en Apple Watch es básico. Para visualizar toda la información es necesario visualizarlos en iPhone.
 - Temporizador integrado básico: El temporizador de descanso individual de cada ejercicio del Apple Watch no es editable durante el entrenamiento. Para ello, es necesario realizar los cambios en iPhone.

Strong está disponible en una gran variedad de idiomas y ofrece una versión de pago que desbloquea funciones adicionales y mejoradas en las versiones disponibles para teléfonos móviles, como almacenar plantillas de entrenamiento ilimitadas, poder visualizar las gráficas de datos y analíticas y otras herramientas.

2.1.2. JEFIT PLANIFICADOR GIMNASIO

JEFIT Planificador Gimnasio³ es una herramienta completa diseñada para registrar entrenamientos en el gimnasio y hacer un seguimiento de las medidas corporales. Está disponible para dispositivos móviles con Android y smartwatches con Wear OS en [Google Play](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.jefit) y para iPhone y Apple Watch en [App Store](https://apps.apple.com/es/app/jefit-planificador-gimnasio/id1046444444).

Características destacadas en dispositivos Android e iPhone:

- Base de datos de ejercicios: Más de 1400 ejercicios para añadir a las rutinas de entrenamiento.
- Cuestionario personalizado: Cuestionario personalizado que ayuda al usuario a generar rutinas adaptadas según las respuestas.

³ <https://www.jefit.com/>

- Rutinas creadas por entrenadores personales: Rutinas diseñadas por entrenadores personales expertos para maximizar el rendimiento.
- Planificación de rutinas y seguimiento de progreso: Herramientas de planificación de rutinas con desafíos mensuales o trimestrales.

Características en Relojes Wear OS y Apple Watch:

- Funcionalidades disponibles:
 - o Iniciar rutina de entrenamiento: Comenzar un entrenamiento vacío para añadir ejercicios, series, pesos utilizados, etc.
 - o Acceso a la base de datos de ejercicios: Visualiza todos los ejercicios disponibles una vez iniciado el entrenamiento vacío.
 - o Comenzar rutinas predefinidas del teléfono: Gracias a la conexión con la versión de teléfono, se pueden acceder a rutinas predefinidas desde el reloj.
- Limitaciones en comparación con la versión móvil:
 - o Ausencia de creación de plantillas: No es posible crear nuevas plantillas directamente desde el reloj.
 - o Ausencia de historial de entrenamiento: No se puede acceder al historial de entrenamientos anteriores desde la versión para Wear OS o Apple Watch. Para consultar este historial, es necesario acceder a la versión para teléfono móvil.
 - o Versión de teléfono obligatoria para utilizar rutinas predefinidas: Es necesario tener la versión de teléfono instalada y configurada para poder realizar rutinas previamente creadas. De otro modo, solo se pueden iniciar entrenamientos vacíos.
 - o Ausencia de edición de plantillas de entrenamiento: Las plantillas disponibles de la versión de teléfono no son editables desde el reloj.

JEFIT está disponible en varios idiomas y ofrece una versión de pago que permite desbloquear rutinas personalizadas basadas en el cuestionario, crear rutinas personalizadas, entrenamientos ilimitados, comparar el progreso con más usuarios, eliminar publicidad, ver análisis completos, etc.

2.1.3. HEVY: ENTRENO GIMNASIO RUTINAS

Hevy: Entreno Gimnasio Rutinas⁴ es una aplicación gratuita de diario de entrenamientos simple e intuitiva, diseñada para registrar rutinas, visualizar estadísticas detalladas del progreso y planificar futuras sesiones de entrenamiento. Disponible en [Google Play](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.hevyapp) para dispositivos móviles Android y smartwatches con Wear OS y en la [App Store](https://apps.apple.com/es/app/hevy-entreno-gimnasio-rutinas/id1488888888) para iPhone y Apple Watch.

Características destacadas en dispositivos Android e iPhone:

- Planificador de rutinas: Función para planificar rutinas de entrenamiento futuras.
- Registro de entrenamientos en gimnasios: Permite registrar los entrenamientos realizados en el gimnasio de manera fácil y rápida.
- Calendario para seguimiento de entrenamientos: Incluye un calendario integrado para realizar un seguimiento de las rutinas realizadas en el pasado.

⁴ <https://www.hevyapp.com/>

- Amplio dataset de ejercicios: Ofrece cientos de ejercicios disponibles para las rutinas.
- Superseries y ejercicios agrupados: Permite configurar superseries, agrupar ejercicios y definir el tipo de serie (calentamiento, efectiva, decreciente y fallo).
- Temporizador de descanso: Incluye un temporizador integrado para controlar el tiempo de descanso entre series.
- Gráficos de progresión: Visualización gráfica del progreso a lo largo del tiempo para evaluar el rendimiento y la evolución de los entrenamientos.
- Conexión con Google Fit y Salud de Apple: Exportación de las rutinas a las aplicaciones de entrenamiento.

Características en Relojes Wear OS y Apple Watch:

- Funcionalidades disponibles:
 - o Rutinas predefinidas: Acceso a rutinas predefinidas previamente en la versión de teléfono.
 - o Sincronización en vivo: Es posible sincronizar los datos de la versión de teléfono y de reloj en vivo.
 - o Tile Wear OS: Dispone de Tile Wear OS para acceder más rápidamente a Hevy.
 - o Datos de salud: Realiza un seguimiento de la frecuencia cardíaca y las calorías quemadas durante el entrenamiento.
 - o Resumen de entrenamiento: Al finalizar el entrenamiento, se muestra un resumen con la duración, volumen de entrenamientos y series realizadas.
 - o Control básico de entrenamiento: Inicio, finalización o cancelación de entrenamientos iniciados.
- Limitaciones en comparación con la versión móvil:
 - o Conexión obligatoria con el teléfono: Para utilizar Hevy en estos dispositivos, es necesario descargar la aplicación en el teléfono móvil, configurar una cuenta y vincular ambas cuentas. Sin esta conexión, la aplicación no puede iniciarse.
 - o Limitada capacidad de creación de rutinas: En la versión para Wear OS, no es posible comenzar un entrenamiento sin una plantilla previamente creada en el teléfono. Es necesario sincronizar los datos entre ambas versiones y luego acceder a la plantilla desde el reloj.
 - o Edición simplificada de rutinas: En la versión para Wear OS, la capacidad de edición se ve reducida. No es posible ajustar el número de series de los ejercicios de la rutina. Solo se permite agregar nuevos ejercicios, los cuales están predeterminados con una sola serie y sin opción de añadir más.
 - o Ausencia de historial de entrenamiento: No se puede acceder al historial de entrenamientos anteriores desde la versión para Wear OS o Apple Watch. Para consultar este historial, es necesario acceder a la versión para teléfono móvil.

Hevy está disponible en una gran variedad de idiomas, aunque la traducción al español está incompleta, con algunos apartados en inglés. Es importante destacar que la versión de Wear OS y Apple Watch no dispone de traducción al español. La app también ofrece una versión de pago que desbloquea funciones adicionales y mejoradas, como la posibilidad de crear rutinas ilimitadas, ejercicios personalizados ilimitados, historial ilimitado y la opción de añadir medidas corporales ilimitadas.

2.1.4. GYMUP – DIARIO DE ENTRENAMIENTO

GymUp – Diario de Entrenamiento⁵ es un diario de entrenamiento para mejorar la efectividad de los entrenamientos de manera fácil e intuitiva. Está disponible para dispositivos móviles con Android y smartwatches con Wear OS en [Google Play](#).

Características destacadas en dispositivos Android:

- Registro de los resultados del entrenamiento: Permite registrar y hacer un seguimiento detallado de los resultados de entrenamiento.
- Guía con más de 500 ejercicios: Ofrece una amplia guía con instrucciones detalladas sobre más de 500 ejercicios.
- Creación de entrenamientos propios: Posibilidad de crear entrenamientos personalizados según necesidades y preferencias.
- Análisis de entrenamientos: Proporciona herramientas para analizar entrenamientos y realizar un seguimiento del progreso.
- Historial de entrenamientos: Permite acceder a un historial completo de los entrenamientos anteriores.

Características en Relojes Wear OS:

- Funcionalidades disponibles:
 - o Edición de series de ejercicios: Es posible cambiar las repeticiones realizadas y peso utilizado en cada serie preestablecida.
- Limitaciones en comparación con la versión móvil:
 - o Edición de rutinas limitada: No es posible añadir ejercicios nuevos al entrenamiento. Es obligatorio añadirlos desde el teléfono.
 - o Conexión obligatoria con el teléfono: Para utilizar GymUp en estos dispositivos, es necesario descargar la aplicación en el teléfono móvil, configurar una cuenta y vincular ambas cuentas obligatoriamente. Sin esta conexión, la aplicación no puede iniciarse. Es necesario iniciar el entrenamiento desde la versión de teléfono.
 - o Ausencia de controles básicos: No es posible pausar, finalizar o borrar el entrenamiento actual. Es obligatorio hacerlo desde el teléfono.
 - o Ausencia de historial de entrenamiento: No se puede acceder al historial de entrenamientos anteriores desde la versión para Wear OS o Apple Watch. Para consultar este historial, es necesario acceder a la versión para teléfono móvil.
 - o No hay acceso a la base de datos de ejercicios: La base de datos de ejercicios no está disponible. Para visualizar los ejercicios disponibles, es necesario visualizarlos en el teléfono.

GymUp está disponible en una gran variedad de idiomas y ofrece una versión de pago que desbloquea la posibilidad de utilizar cualquier programa y ejercicio del manual, obtener estadísticas con gráficos, planificar con anticipación entrenamientos, visualizar músculos involucrados en los ejercicios, exportar datos acumulados, etc.

⁵ <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.adapttech.gymup&hl=es> 419

2.1.5. FITBOD WORKOUT & FITNESS PLANS

Fitbod Workout & Fitness Plans⁶ es un planificador de ejercicios personalizado en inglés que utiliza inteligencia artificial para ayudar a progresar. Está disponible para dispositivos móviles con Android y smartwatches con Wear OS en [Google Play](#) y para iPhone y Apple Watch en [App Store](#).

Características destacadas en dispositivos Android e iPhone:

- Planificador de ejercicios generado por IA: Diseño de sesiones de entrenamiento personalizadas utilizando algoritmos avanzados de inteligencia artificial.
- Selección de equipos de gimnasio: Selección de los equipos disponibles en tu gimnasio para obtener rutinas adaptadas al centro de entrenamiento.
- Recuperación, entrenamiento y seguimiento del ejercicio: Gestión de la recuperación, registro de sesiones de entrenamiento y realización de seguimiento de tu progreso físico.
- Recomendaciones de entrenamiento basadas en aprendizaje automático: Recomendaciones de ejercicios adaptadas al estilo de entrenamiento y objetivos.
- Soporte de entrenadores profesionales: Acceso a entrenadores expertos a través de correo electrónico para resolver consultas sobre entrenamiento de fuerza.

Características en Relojes Wear OS y Apple Watch:

- Funcionalidades disponibles:
 - o Rutinas predefinidas: Acceso a rutinas predefinidas en la versión de teléfono.
 - o Control básico de entrenamiento: Inicio, finalización o cancelación de entrenamientos iniciados.
- Limitaciones en comparación con la versión móvil:
 - o Conexión obligatoria con el teléfono: Para utilizar Fitbod en estos dispositivos, es necesario descargar la aplicación en el teléfono móvil, configurar una cuenta y vincular ambas cuentas. Sin esta conexión, la aplicación no puede iniciarse.
 - o Ausencia de creación de plantillas: No es posible crear nuevas plantillas directamente desde el reloj.
 - o Ausencia de historial de entrenamiento: No se puede acceder al historial de entrenamientos anteriores desde la versión para Wear OS o Apple Watch. Para consultar este historial, es necesario acceder a la versión para teléfono móvil.
 - o No hay acceso a la base de datos de ejercicios: La base de datos de ejercicios no está disponible. Para visualizar los ejercicios disponibles, es necesario el teléfono.

Fitbod ofrece una versión de pago que desbloquea la visualización de fatiga de los músculos, videos de realización de ejercicios, entrenamientos personalizados, realización de entrenamientos ilimitados, etc.

⁶ https://play.google.com/store/apps/details?id=com.fitbod.fitbod&hl=es_419&gl=US
<https://apps.apple.com/es/app/fitbod-workout-gym-planner/id1041517543>

2.1.6. DIARIO ENTRENAMIENTO FIT GYM

Diario Entrenamiento Fit Gym⁷ es una aplicación de diario de entrenamiento y seguidor fitness individual intuitiva y personalizable. Está disponible para dispositivos móviles Android y smartwatches con Wear OS en [Google Play](#).

Características destacadas en dispositivos Android:

- Base de datos de ejercicios: Amplia base de datos de ejercicios para registrar las sesiones de entrenamiento.
- Análisis, gráfico e informe de sesiones: Visualización de análisis, gráficos e informes detallados de las sesiones de entrenamiento para evaluar el progreso y rendimiento.
- Cuenta atrás y cronógrafo: Utiliza la función de cuenta atrás y cronógrafos integrados para controlar el tiempo durante los entrenamientos y descansos.
- Auto Rellenado con valores históricos: Facilita el proceso de registro de entrenamientos al ofrecer la opción de autocompletar con valores históricos previamente registrados.
- Notas para ejercicios: Añadir notas y comentarios a los ejercicios.
- Datos corporales: Realizar un seguimiento de los datos corporales, como peso, medidas y otros indicadores relevantes.
- Múltiples perfiles: Permite crear y gestionar varios perfiles individuales.
- Copias de seguridad de los entrenamientos: Realizar copias de seguridad de los datos de entrenamiento para mantener la información segura y accesible.
- Compartir datos con otras aplicaciones Fit: Permite compartir tus datos de entrenamiento con otras aplicaciones fitness para una integración más completa.
- Creación de rutinas personalizadas de pago: Es necesario pagar para crear nuevas rutinas de entrenamiento.

Características en Relojes Wear OS:

- Funcionalidades disponibles:
 - Rutinas predefinidas: Acceso a rutinas predefinidas en la versión de teléfono.
 - Resumen de entrenamiento: Al finalizar el entrenamiento, se muestra un resumen con la duración, volumen de entrenamientos y series realizadas.
 - Control básico de entrenamiento: Inicio, finalización o cancelación de entrenamientos iniciados.
 - Dos versiones disponibles: Mediante un pago, es posible utilizar la aplicación de manera independiente al teléfono, desbloqueando también características bloqueadas en la versión dependiente.
- Limitaciones en comparación con la versión móvil:
 - Características limitadas a la versión de pago: Aspectos como la creación de notas, guardado de rutinas realizadas, edición de últimas entradas o acceso al historial completo de ejercicios están limitados a la versión de pago.
 - Temporizador integrado básico: El temporizador de descanso individual de cada ejercicio no es editable. Para ello, es necesario realizar los cambios en el teléfono.

⁷ https://play.google.com/store/apps/details?id=com.imperon.android.gymapp&hl=es_419&gl=US

- Limitada capacidad de creación de rutinas: En la versión para Wear OS, no es posible comenzar un entrenamiento sin una plantilla previamente creada en el teléfono. Es obligatorio crear las rutinas en la versión móvil.
- Edición simplificada de rutinas: En la versión para Wear OS, la capacidad de edición se ve reducida. No es posible ajustar el número de series de los ejercicios de la rutina. Solo se permite agregar nuevos ejercicios, los cuales están predeterminados con una sola serie y sin opción de añadir más.
- No hay acceso a la base de datos de ejercicios: La base de datos de ejercicios no está disponible. Para visualizar los ejercicios disponibles, es necesario visualizarlos en el teléfono.
- Características limitadas a la versión de pago: Aspectos como la creación de notas, guardado de rutinas realizadas, edición de últimas entradas o acceso al historial completo de ejercicios están limitados a la versión de pago.
- Conexión obligatoria con el teléfono: Para utilizar Fit Gym en estos dispositivos, es necesaria la versión de teléfono para crear rutinas personalizadas. De otra manera, en la versión de reloj solamente estarían disponibles las plantillas básicas dadas por la aplicación, sin posibilidad de editarlas.

Esta aplicación está disponible en una gran variedad de idiomas, y ofrece varias versiones de pago que desbloquean distintas funciones de las versiones de la aplicación. Para el funcionamiento completo de la versión Wear OS, es necesario suscribirse a una de las versiones de pago.

2.2. CARACTERÍSTICAS Y LIMITACIONES COMUNES DE LAS APLICACIONES EN WEAR OS

En este apartado se presentan y comparan las características y limitaciones comunes de las aplicaciones para dispositivos Wear OS y Apple Watch con las propuestas para el proyecto de MyGymLog.

La Tabla 1 de la siguiente página muestra que, aunque muchas de las versiones para Wear OS de las aplicaciones presentes en el mercado ofrecen entrenamientos predefinidos y un control básico de los entrenamientos, todas dependen de alguna manera de la versión de la aplicación de teléfono móvil para acceder a funcionalidades avanzadas, como crear plantillas, buscar nuevos ejercicios, etc.

Por otra parte, la propuesta de MyGymLog cubre todas estas limitaciones y destaca por funcionar de manera independiente a una aplicación en el teléfono móvil, pudiendo crear plantillas, entrenamientos y ver el historial de entrenamientos directamente desde el reloj, al igual que el acceso completo a la base de datos de ejercicios.

MyGymLog: Una Aplicación para Wear OS para el Registro y Seguimiento de Entrenamientos en el Gimnasio

Funcionalidades	Strong Workout	Jefit Planificador	Hevy: Entreno	GymUp - Diario	Fitbod Workout	Diario Fit Gym	MyGymLog
Sistemas operativos compatibles	iOS, watchOS	Android, WearOS, iOS, watchOS	Android, WearOS, iOS, watchOS	Android, WearOS	Android, WearOS, iOS, watchOS	Android, WearOS	WearOS
Gratuita / De pago	Gratis, versión de pago disponible	20 entrenamientos gratis, versión de pago	Gratis, versión de pago disponible	Gratis, versión de pago disponible	Gratis, versión de pago disponible	Demo limitada, versión de pago disponible	Gratis, se incluirá versión de pago
Entrenamientos predefinidos	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✓
Creación de nuevas rutinas en tiempo real	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✓
Control básico de entrenamiento	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Historial de entrenamiento	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓
Acceso completo a la base de datos de ejercicios	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✓
Creación de plantillas de entrenamiento	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
Aplicación independiente al teléfono	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓

Tabla 1. Comparativa de características de aplicaciones

Capítulo 3

3. ANÁLISIS DE REQUISITOS

En esta sección se realiza un análisis detallado del problema a resolver en este proyecto, así como la identificación de oportunidades de innovación en el mismo.

El problema central consiste en hacer frente a las limitaciones existentes en las aplicaciones de seguimiento de entrenamiento disponibles en el mercado actual para relojes con Wear OS.

Estas limitaciones incluyen la conexión obligatoria con el teléfono para la realización del entrenamiento, funcionalidades limitadas en cuanto a la edición de rutinas y la ausencia del historial, entre otras.

Las limitaciones representan oportunidades de innovación para desarrollar una solución de seguimiento de entrenamiento más completa y eficaz, obteniendo así una aplicación con todos los elementos básicos de este tipo de sistemas, así como aquellos en los que las aplicaciones del mercado están actualmente limitadas.

3.1. DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS

MyGymLog busca solucionar las limitaciones de las aplicaciones de seguimiento de entrenamiento existentes para relojes, ofreciendo una versión totalmente independiente del teléfono móvil.

Para lograr este objetivo general, se han definido los siguientes requisitos funcionales:

1. Autenticación de usuario: La aplicación dispondrá de una pantalla dedicada al inicio de sesión seguro mediante la autenticación con Google, almacenando de esta manera los datos del usuario en Firebase para conseguir la sincronización de datos.
2. Pantalla Principal (Menú): Una vez iniciada la sesión, la pantalla principal dispondrá de un menú simple con botones de navegación para acceder a las secciones principales de la aplicación:
 - *Botón de Entrenamiento*: Dirige al usuario hacia la sección de entrenamientos, donde se podrá iniciar un nuevo entrenamiento vacío, seleccionar o crear plantillas de entrenamiento y visualizar todos los ejercicios disponibles en la aplicación.
 - *Botón de Perfil*: Dirige al usuario a la sección de perfil, donde el usuario podrá visualizar la información relacionada con su cuenta de MyGymLog.
 - *Botón de Historial*: Dirige al usuario a la sección de historial de entrenamientos, donde podrá visualizar en detalle los entrenamientos realizados con anterioridad.
 - *Botón de Ajustes*: Dirige al usuario a la sección de ajustes de la aplicación, donde podrá elegir el color de la interfaz completa de la aplicación, cambiar el idioma y cerrar sesión.

3. Sección de Entrenamiento: En esta sección, el usuario podrá realizar 3 acciones principales relacionadas con el entrenamiento:

- *Creación de entrenamiento nuevo (vacío)*: Una vez pulsado el botón de “Entrenamiento vacío”, el usuario accederá a una nueva pantalla, donde iniciará un nuevo entrenamiento, especificando el nombre, añadiendo ejercicios con sus series, peso, repeticiones y pudiendo ver la duración del entrenamiento en todo momento.
- *Visualización y creación de plantillas de entrenamiento*: Una vez pulsado el botón de “Plantillas de Entrenamiento”, el usuario accederá a la pantalla de Plantillas, donde podrá visualizar plantillas de entrenamiento predefinidas con ejercicios añadidos con su información correspondiente y crear nuevas plantillas. El usuario podrá iniciar un entrenamiento a partir de una plantilla, cargando de esta manera los ejercicios con series predefinidas.
- *Visualización de ejercicios disponibles*: Una vez pulsado el botón de “Ejercicios Disponibles”, el usuario accederá a la pantalla de “Ver Ejercicios”, donde podrá elegir entre 15 músculos diferenciados para visualizar los ejercicios disponibles en la aplicación.

4. Sección de Historial: En esta sección, el usuario visualizará un listado de entrenamientos realizados anteriormente con el nombre definido y la fecha de realización.

Una vez seleccionado un entrenamiento, el usuario visualizará toda la información del entrenamiento, incluyendo el nombre y la fecha, duración, ejercicios realizados y el peso y repeticiones realizadas en cada serie por ejercicio.

Además, podrá iniciar un nuevo entrenamiento basado en el entrenamiento del historial, cargando en el nuevo entrenamiento toda la información del entrenamiento anterior para facilitar la creación del nuevo entrenamiento y comparar los datos de entrenamiento.

5. Sección de Ajustes de la aplicación: En esta sección, el usuario podrá configurar la interfaz de la aplicación, eligiendo el color de los elementos visuales de entre 8 colores distintos. También podrá elegir el idioma en el que desea ver la información de la aplicación y tendrá la posibilidad de cerrar sesión.

6. Sección de Perfil de usuario: En esta sección, el usuario podrá visualizar la información relacionada con su cuenta, visualizando la información del perfil del usuario obtenida de Google. Además, podrá acceder a los elementos legales de la aplicación.

La Figura 1 muestra un mapa de navegación visual donde se muestran las principales pantallas de la aplicación y su accesibilidad:

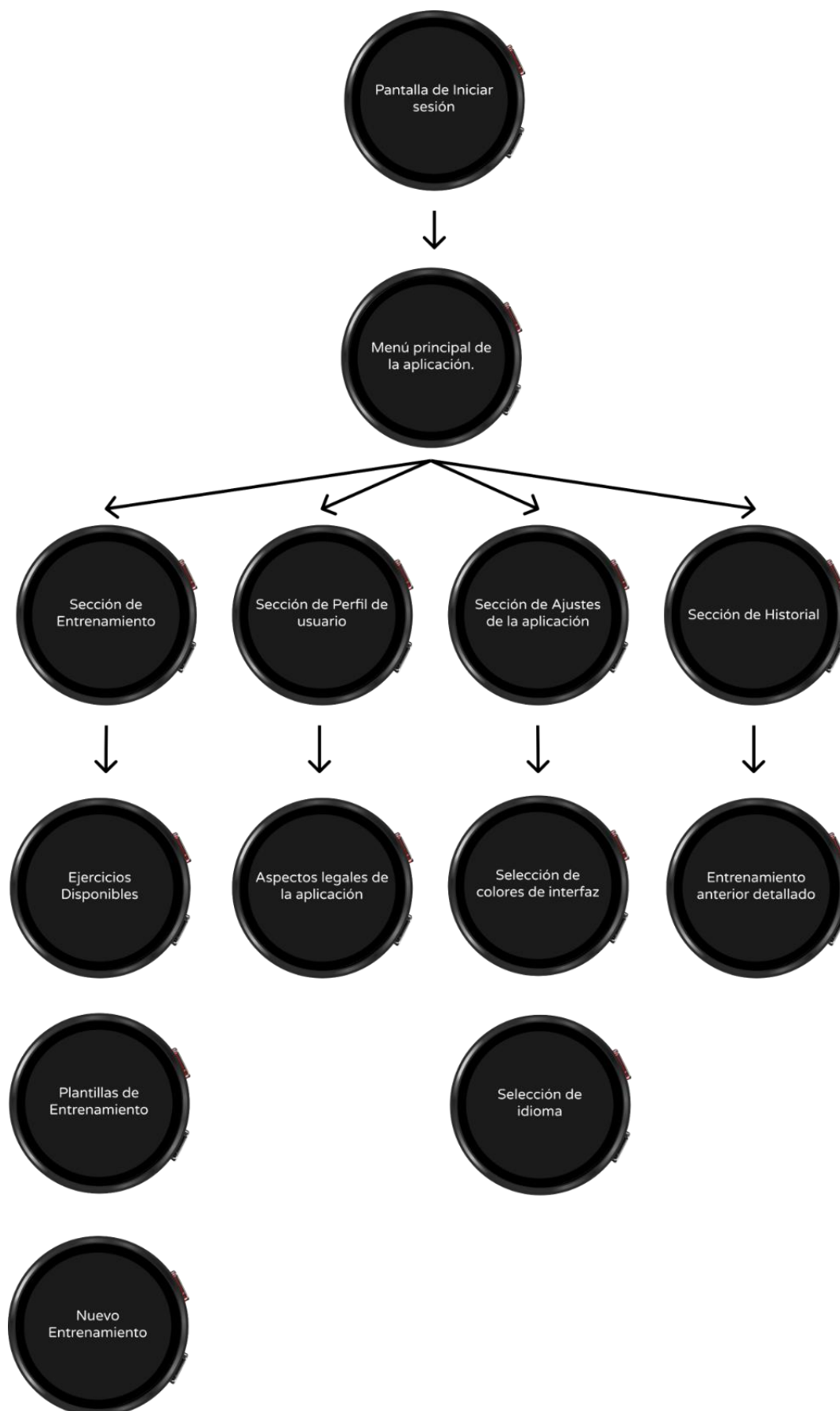


Figura 1. Mapa de Navegación entre pantallas

3.2. ANÁLISIS DEL MARCO LEGAL Y ÉTICO

3.2.1. ANÁLISIS DE LA PROTECCIÓN DE DATOS

MyGymLog recopila y almacena datos personales del usuario, como el nombre, el correo electrónico, la foto de perfil y los datos de entrenamiento. Para cumplir con el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) [8], se implementarán las siguientes medidas:

- Política de Privacidad: Se proporcionará al usuario una política de privacidad clara y accesible desde la aplicación donde se expliquen los datos que se recopilan, cómo se utilizan y cómo se protegen dichos datos.
- Medidas de Seguridad: Se implementarán medidas de seguridad adecuadas, para proteger los datos de los usuarios, cifrando datos sensibles gracias a la administración de datos de Firebase.
- Derechos de Acceso, Rectificación, Cancelación y Oposición (ARCO) [9]: Se garantizará el derecho de los usuarios de acceder, rectificar, cancelar u oponerse al tratamiento de sus datos personales.
- Eliminación de cuenta: Se proporcionará al usuario la posibilidad de solicitar la eliminación de su cuenta y sus datos relacionados.

3.2.2. PROPIEDAD INTELECTUAL

El código fuente de MyGymLog estará protegido por derechos de autor. Se utilizarán licencias de software libre, de código abierto y se respetarán los términos de dichas licencias. Se incluirán elementos visuales con licencia Creative Commons (CC). También se incluirán elementos visuales diseñados por el autor de este proyecto.

Capítulo 4

4. DISEÑO DE LA APLICACIÓN

Este capítulo describe los componentes principales de MyGymLog y cómo interactúan entre ellos para proporcionar una buena experiencia de usuario en la aplicación. Se detallan las tecnologías utilizadas, la arquitectura de la aplicación y el proceso de diseño realizado para la interfaz de la aplicación.

4.1. ARQUITECTURA DEL SISTEMA

La aplicación sigue una arquitectura basada en componentes, donde se utilizan principalmente *Activities* para representar las diferentes pantallas de la aplicación [10], y *Fragments* como componentes modulares y reutilizables para organizar la interfaz de usuario y la lógica de la aplicación [11]. Para mejorar la eficiencia en la presentación de datos, se emplean adaptadores, que actúan como un puente entre los datos [12] y las vistas de los *RecyclerView*, los cuales permiten mostrar conjuntos de datos de manera eficiente [13].

La aplicación se comunica con Firebase Firestore [14] [15] para la autenticación de usuarios y el almacenamiento de datos en la nube, y con la API de ejercicios de Zyla [16] para obtener información sobre los ejercicios. Los componentes principales creados para MyGymLog son los siguientes:

- *Activities*:
 - *LoginActivity_wear*: Es la primera pantalla de la aplicación, que gestiona la autenticación del usuario mediante Google Sign-In [17].
 - *MenuActivity_wear*: Es la pantalla de menú principal y punto de navegación central de la aplicación. Desde esta pantalla se puede navegar a todas las demás pantallas existentes.
 - *TrainingActivity_wear*: Esta actividad contiene todos los fragments que se muestran en la sección de Entrenamiento de la aplicación.
 - *HistoryActivity_wear*: Representa la pantalla del historial de entrenamientos.
 - *ProfileActivity_wear*: Muestra la información del perfil del usuario.
 - *SettingsActivity_wear*: Es la pantalla que muestra los elementos que se pueden configurar en la aplicación.
 - *CreateTemplatesActivity*: Representa la pantalla de creación de plantillas, accesible desde el fragment inicial que contiene *TrainingActivity_wear*.
 - *TemplateDetailActivity*: Muestra los detalles de una plantilla de entrenamiento creada previamente.
 - *WorkoutDetailActivity*: Muestra los detalles de un entrenamiento realizado con anterioridad, accesible desde el historial de entrenamientos.
 - *Activity_training_new_training*: Esta pantalla de la aplicación, accesible desde el fragment inicial de *TrainingActivity_wear*, es en la que el usuario visualiza su nuevo entrenamiento.
 - *AddExerciseActivity*: Pantalla que permite buscar y agregar ejercicios a los entrenamientos.

- Fragments:
 - *Fragment_training_initial*: La pantalla inicial de *TrainingActivity_wear*, desde la cual se puede acceder a las plantillas, creación de entrenamientos y visualización de ejercicios.
 - *Fragment_training_watch_exercises*: Pantalla utilizada para la selección de músculo para realizar la búsqueda de ejercicios.
 - *fragment_muscle_<nombre de músculo>*: En estas pantallas se muestran los ejercicios específicos de cada grupo muscular.
 - *Fragment_profile_initial*: Muestra la información del perfil de usuario en *ProfileActivity_wear*.
 - *Fragment_settings_customization*: Permite al usuario cambiar el color de la interfaz de la aplicación, accesible desde *SettingsActivity_wear*.
 - *Fragment_settings_language*: Permite cambiar el idioma de la aplicación, también accesible desde *SettingsActivity_wear*.
- Adaptadores:
 - *TrainingAdapter*: Se utiliza para mostrar los ejercicios y series en *activity_training_new_training*.
 - *ExerciseDetailAdapter*: Se utiliza para mostrar los ejercicios y series en *WorkoutDetailActivity*.
 - *TemplateAdapter*: Se utiliza para mostrar y gestionar los ejercicios y series en *CreateTemplatesActivity*.
 - *TemplateListAdapter*: Se utiliza para mostrar la lista de plantillas en *TemplatesActivity*.
- Firestore:
 - *Firestore Authentication*: Proporciona un método de autenticación de usuarios seguro con Google.
 - *Firestore Firestore*: Base de Datos NoSQL en la nube para almacenar datos de usuarios, entrenamientos y plantillas.
- API de Ejercicios de Zyla:
 - Proporciona una base de datos de ejercicios con información detallada sobre cada ejercicio, como el nombre, el grupo muscular objetivo y la URL de un GIF animado que muestra cómo realizar el ejercicio.

Se ha optado por esta API de pago en lugar de datasets gratuitos debido a la calidad y consistencia de los GIFs animados, garantizando así una experiencia de usuario más profesional y visualmente atractiva.

4.1.1. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

La aplicación utiliza Firestore como base de datos NoSQL en la nube para almacenar los datos de los usuarios, entrenamientos y plantillas de entrenamiento. Firestore organiza los datos en colecciones y documentos, lo que permite una estructura flexible y escalable.

La estructura general de datos en Firestore para MyGymLog se muestra en la Figura 2:

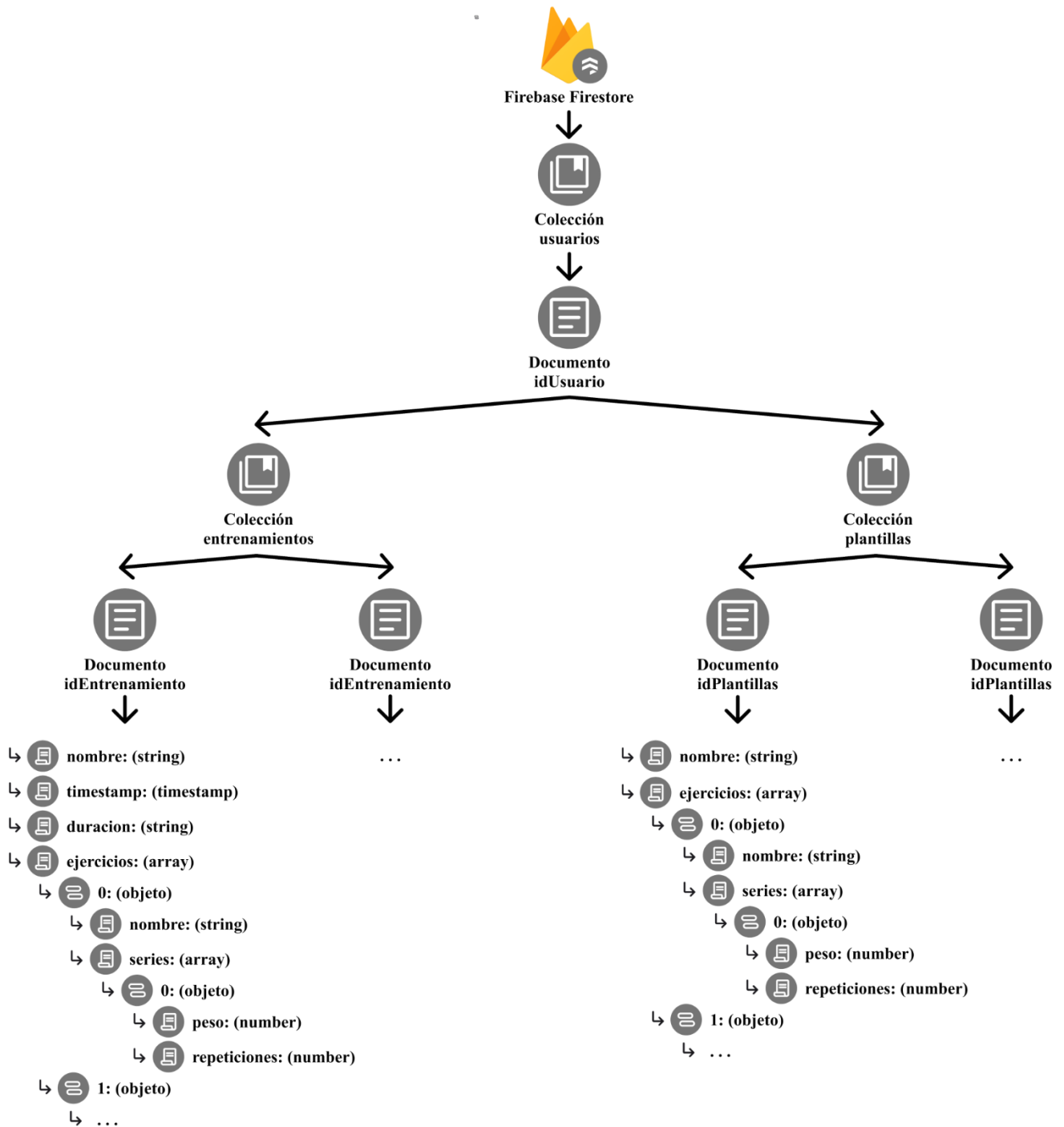


Figura 2. Estructura general de Firebase Firestore

4.1.2. LÓGICA DE NEGOCIO

La lógica de negocio de MyGymLog se basa en la autenticación de usuarios, creación y gestión de entrenamientos de gimnasio y plantillas, y la sincronización de datos con Firebase Firestore. A continuación, se describen en detalle los aspectos clave de la lógica de negocio:

- Autenticación de usuarios: Se utiliza Firebase Firestore Authentication para la autenticación segura con Google Sign-In.

- Creación de entrenamientos y plantillas: Los usuarios pueden crear nuevas rutinas de entrenamiento para realizar al momento, o crear plantillas para realizar entrenamientos futuros. Los datos del entrenamiento y las plantillas se almacenan en Firestore.
- Visualización del Historial: Se permite a los usuarios visualizar la información de entrenamientos realizados anteriormente.
- Repetición de entrenamientos: Los usuarios pueden repetir entrenamientos realizados anteriormente gracias al historial, pudiendo seleccionar el entrenamiento deseado y volver a realizarlo.
- Búsqueda de ejercicios: Los usuarios pueden realizar búsquedas de ejercicios disponibles en la aplicación sin la necesidad de iniciar un entrenamiento

4.1.3. MENSAJES CLIENTE – SERVIDOR

Los mensajes entre cliente – servidor representan la parte más importante de este proyecto, haciendo posible el funcionamiento de elementos como el inicio de sesión, las consultas a la base de datos, etc. A continuación, se detallan los tipos de mensajes que se realizan en MyGymLog entre el cliente, que es la aplicación desarrollada, el servidor, y la API de Zyla.

- Autenticación:
 - *Cliente -> Firebase Authentication*. Solicitud de inicio de sesión con la cuenta de Google.
 - *Firebase Authentication -> Cliente*: Respuesta del servidor con un token de autenticación si el inicio de sesión se ha realizado correctamente o un mensaje de error en caso contrario.
- API de Ejercicios de Zyla:
 - *Cliente -> API*: Solicitud de datos de ejercicios para añadir a entrenamientos, plantillas o realizar una búsqueda de ejercicios por grupo muscular.
 - *API -> Cliente*: Respuesta en formato JSON con los datos de los ejercicios solicitados.
- Firestore:
 - *Cliente -> Firestore*:
 - Consultas para obtener datos de entrenamientos, plantillas y datos de usuarios.
 - Escritura de nuevos entrenamientos o nuevas plantillas.
 - *Firestore -> Cliente*:
 - Respuestas con la información solicitada por el cliente.
 - Confirmaciones de las escrituras con éxito o mensajes de error en caso de fallo.

4.2. TECNOLOGÍA UTILIZADA

Para el desarrollo de MyGymLog, se ha utilizado diferentes tecnologías para conseguir adaptarse a los requisitos de la aplicación. A continuación, se detalla las decisiones tomadas al respecto.

4.2.1. ENTORNO DE DESARROLLO Y LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN

Para desarrollar esta aplicación, se ha elegido el entorno de Desarrollo Integrado (IDE) Android Studio [18] debido a que es la herramienta oficial para el desarrollo de aplicaciones Android, además de ser el entorno impartido en el grado para este tipo de aplicaciones.

Por otra parte, se ha elegido el lenguaje de Programación Java [19] para el desarrollo. Se ha decidido utilizar este lenguaje en lugar de otros, como Kotlin [20], ya que Java ha sido el lenguaje impartido en el grado para este tipo de desarrollo, y de este modo, es posible aprovechar los conocimientos previos adquiridos para agilizar la implementación de todos los elementos deseados en la aplicación de una forma eficiente.

Además, Java sigue ocupando uno de los primeros puestos en los rankings de los lenguajes de programación más utilizados en el mundo (4º puesto en el índice TIOBE de julio de 2024 [21]).

4.2.2. FRAMEWORKS Y BIBLIOTECAS

Para la gestión de datos e implementación de la interfaz de usuario, se han utilizado las siguientes tecnologías:

- Jetpack Compose [22]: Utilizado para crear la interfaz de usuario de manera declarativa.
- Firebase Authentication [23]: Implementado para la gestión del inicio de sesión de usuarios.
- Firebase Firestore: Utilizado como base de datos en la nube para el almacenamiento de datos.
- Gson [24]: Empleada para la serialización y deserialización de objetos Java a JSON, facilitando el manejo de datos.
- Glide [25]: Utilizada para la carga eficiente de imágenes.
- Material Components for Android [26]: Implementada para seguir las guías de diseño de Material Design [27] y mejorar la experiencia de usuario.

4.2.3. API'S UTILIZADAS

Para mejorar la experiencia de usuario y facilitar la incorporación de ejercicios en la aplicación, se tomó la decisión de utilizar una API de ejercicios, y se optó por la API de pago de Zyla, que proporciona un catálogo extenso y profesional de ejercicios, ofreciendo el nombre de los ejercicios, GIF's demostrativos de la realización de estos, equipamiento necesario, etc.

Por ejemplo, al consultar los ejercicios para el grupo muscular pectoral, la API de Zyla devuelve una lista en formato JSON con todos los ejercicios relevantes, incluyendo detalles como: "bodyPart": "chest", "equipment": "body weight", "gifUrl": "<url> ", "id": 9, "name": "archer push up", "target": "pectorals".

A pesar de ser una API de pago, se consideró que la profesionalidad ofrecida en cuanto a la calidad de los elementos que ofrece, la gran cantidad de ejercicios disponibles y las facilidades de uso justificaban su utilización en este proyecto, teniendo en cuenta que la intención con MyGymLog es competir en el mercado con las aplicaciones actuales.

4.3. PRINCIPALES ALGORITMOS

En este proyecto, se ha diseñado varios algoritmos para conseguir el correcto funcionamiento de la aplicación. Los algoritmos creados y utilizados más importantes son los siguientes:

4.3.1. ALGORITMO DE INICIO DE SESIÓN

El algoritmo de inicio de sesión en MyGymLog se basa en Firebase Authentication y sigue el flujo de Google Sign-In. Este algoritmo se implementa en las clases *FirebaseAuthManager* y *LoginActivity_wear*.

En la clase *FirebaseAuthManager*, se configura el inicio de sesión de Google y se crean varios métodos para manejar el proceso de autenticación.

En la clase *LoginActivity_wear*, se utiliza *FirebaseAuthManager* para realizar el proceso de iniciar sesión cuando se hace click en el botón correspondiente.

El flujo del algoritmo utilizado para iniciar sesión es el siguiente:

1. Cuando el usuario pulsa el botón de iniciar sesión en *LoginActivity_wear*, se llama al método *getGoogleSignInIntent()* de *FirebaseAuthManager* para iniciar la actividad de iniciar sesión.
2. Una vez que el usuario inicia sesión, se llama al método *onActivityResult()* en *LoginActivity_wear*, se obtiene la cuenta de Google y se utiliza para obtener una credencial de autenticación de Firebase.
3. Esta credencial se pasa al método *signInWithCredential()* de *FirebaseAuthManager* para iniciar sesión en Firebase.
4. Una vez completado este proceso, si el inicio de sesión ha sido exitoso, se inicia la actividad *MenuActivity_wear*, y, si no lo es, se muestra un mensaje de error.

4.3.2. ALGORITMO DE BÚSQUEDA DE EJERCICIOS

El algoritmo utilizado para buscar ejercicios de la API de Zyla permite a los usuarios de la aplicación acceder a una gran base de datos de ejercicios de musculación.

Este algoritmo se implementa en la clase *FetchExerciseTask* y se utiliza en la actividad *AddExerciseActivity* para añadir un ejercicio a entrenamientos o plantillas entre todos los posibles, y en los fragmentos *fragment_muscle_<nombre_del_músculo>* para encontrar ejercicios específicos del grupo muscular elegido.

En la clase *FetchExerciseTask* se encuentra la lógica principal del algoritmo, específicamente en el método *doInBackground()*. En la actividad *AddExerciseActivity*, se utiliza *FetchExerciseTask* para cargar la lista de todos los ejercicios disponibles en la base de datos, específicamente en el método *loadAllExercises()*.

De igual manera, en los fragmentos *fragment_muscle_<nombre_del_músculo>*, se utiliza *FetchExerciseTask* para cargar la lista de ejercicios disponibles para el grupo muscular seleccionado, específicamente en los métodos de cada fragmento llamado *loadExercises()*. El flujo del algoritmo utilizado para buscar ejercicios de la API de Zyla es el siguiente:

1. Cuando se crea la vista de la actividad *AddExerciseActivity* dentro de un entrenamiento, o del fragmento *fragment_muscle_<nombre_del_músculo>* al elegir un músculo específico, se llama al método *loadAllExercises()* o *loadExercises()*, respectivamente, para obtener los datos de los ejercicios.

2. En el método de carga de ejercicios, primero se verifica si hay una lista de ejercicios en caché. Si es así, se carga la lista de ejercicios desde la caché. En caso contrario, se crea una nueva instancia de *FetchExerciseTask* para cargar la lista de ejercicios desde la API de ejercicios.

En el caso de la carga total de ejercicios sin depender del grupo muscular, el guardado de datos en caché se realiza de manera diferente, utilizando el método *onPostExecute()* de la clase *FetchExerciseTask*, obteniendo una instancia de *SharedPreferences* para almacenar los datos.

3. En el caso de no haber ejercicios en caché, *FetchExerciseTask* realiza una solicitud HTTP a la API de ejercicios y procesa la respuesta para crear una lista de ejercicios. Esta lista se pasa al método *onTaskCompleted()* de *FetchExerciseTask*.
4. En *onTaskCompleted()*, se actualiza la lista de ejercicios del adaptador y entonces se guarda la lista de ejercicios en la caché para su uso futuro.
5. Una vez realizada la solicitud y completada correctamente, se muestran los ejercicios disponibles en un RecyclerView.

4.3.3. ALGORITMO DE SUBIDA DE ENTRENAMIENTOS A FIREBASE

El algoritmo utilizado para subir los datos del entrenamiento realizado a Firebase permite guardar la información de los entrenamientos para poder visualizarlos desde el historial y repetirlos. Este algoritmo está incorporado en la actividad *activity_training_new_training*, y se utiliza al pulsar el botón de acabar entrenamiento de esa misma actividad.

Para conseguir subir toda la información de un entrenamiento a Firebase, se han utilizado tres métodos, cada uno con una función específica.

- *endWorkout()*: método que es llamado cuando el usuario decide finalizar el entrenamiento, pulsando el botón correspondiente. Este método se encarga de recopilar todos los datos relevantes del entrenamiento, como el nombre del entrenamiento, la duración total del mismo, y los detalles de los ejercicios realizados.

Dentro de este método, se llama a *obtenerDatosEjercicios()* para obtener una lista de los ejercicios realizados, incluyendo el número de repeticiones y el peso utilizado en cada serie. Una vez agrupados estos datos, se llama al método *guardarEntrenamientoEnFirestore()* para finalmente guardar los datos en Firestore.

- *obtenerDatosEjercicios()*: método que se encarga de recoger los datos de los ejercicios y sus respectivas series realizadas durante el entrenamiento. Este método recorre cada ejercicio existente en el RecyclerView y recoge el nombre del ejercicio y los datos de las series.
- *guardarEntrenamientoEnFirestore()*: método que obtiene todos los datos del entrenamiento recogidos y los guarda en Firestore. Este método crea un mapa con los datos del entrenamiento y lo añade a la colección de entrenamientos.

El flujo del algoritmo utilizado para subir ejercicios a Firebase es el siguiente:

1. El método *endWorkout()* recoge los datos del entrenamiento.
2. Llama al método *obtenerDatosEjercicios()* para recoger los datos de los ejercicios y series realizados.

3. Finalmente, llama a *guardarEntrenamientoEnFirestore()* para guardar los datos del entrenamiento en Firestore.
4. Si el entrenamiento se guarda con éxito, el usuario navega al menú principal, si no, muestra un mensaje de error.

4.3.4. ALGORITMO DE OBTENCIÓN DE DATOS DE ENTRENAMIENTOS DE FIREBASE

El algoritmo utilizado para recoger los datos de entrenamientos realizados en Firebase permite a los usuarios visualizar la información de entrenamientos realizados anteriormente desde el historial, teniendo la oportunidad de repetirlos.

Este algoritmo se encuentra en la función *loadWorkoutsFromFirestore()* de *HistoryActivity_wear* y en *WorkoutDetailActivity*.

La función *loadWorkoutsFromFirestore()* se utiliza para obtener el nombre de los entrenamientos y la fecha de realización, para mostrar esos datos en la página principal del historial a modo de previsualización.

Una vez el usuario ha seleccionado el entrenamiento que quiere visualizar, pulsa el entrenamiento en el *RecyclerView*, iniciando una nueva actividad llamada *WorkoutDetailActivity*, donde se pueden visualizar todos los detalles del entrenamiento seleccionado.

En esta actividad, se recupera el ID de entrenamiento seleccionado para cargar los detalles del entrenamiento desde Firestore, incluyendo el nombre del entrenamiento, la fecha, la duración y los ejercicios realizados. Estos detalles se muestran en la interfaz de usuario de *WorkoutDetailActivity*.

El flujo del algoritmo utilizado para obtener los datos de entrenamientos de Firebase es el siguiente:

1. El método *loadWorkoutsFromFirestore()* obtiene la referencia a la colección de entrenamientos del usuario y se muestra una previsualización de los entrenamientos mostrando el nombre y la fecha del entrenamiento.
2. Una vez seleccionado el entrenamiento que se quiere visualizar, en *WorkoutDetailActivity* se muestra todo el entrenamiento en detalle, mostrando los datos ya mostrados anteriormente más los ejercicios realizados junto sus series.

4.4. DISEÑO DE LA INTERFAZ DE USUARIO

El diseño de la interfaz de MyGymLog se ha realizado siguiendo las directrices de Material Design para Wear OS [28], priorizando la simplicidad, la legibilidad y la personalización. Se ha utilizado Figma para el diseño previo de *mockups* de las pantallas, optimizando los elementos visuales para dispositivos con pantallas pequeñas.

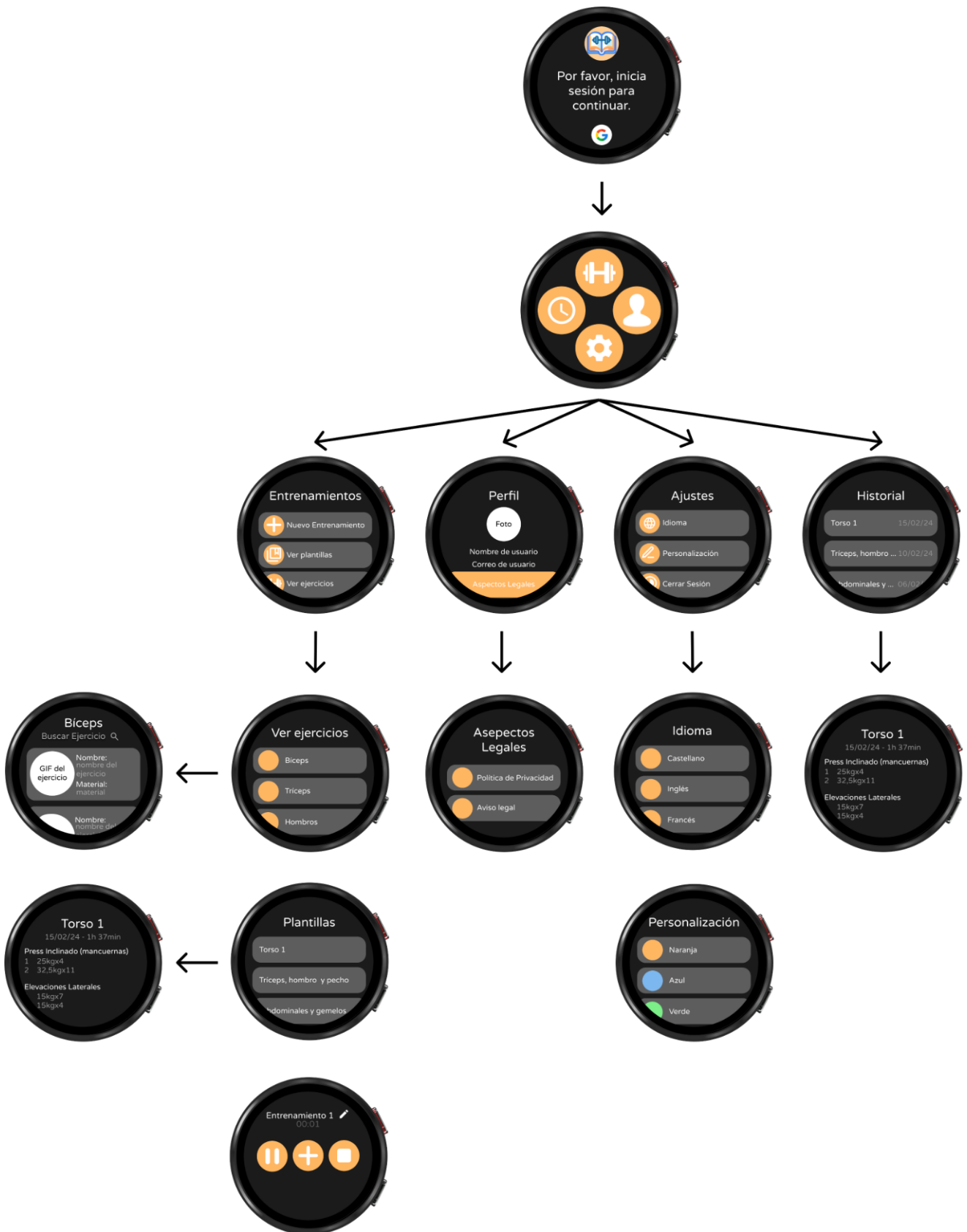


Figura 3. Diseño previo de la Interfaz de Usuario

Capítulo 5

5. IMPLEMENTACIÓN

En este capítulo, se describe la estructura de la aplicación y algunos de los problemas de implementación más relevantes que se han resuelto durante el proceso de desarrollo.

5.1. ESTRUCTURA DE LA APLICACIÓN

MyGymLog está organizada en una estructura de paquetes y clases que facilitan la modularidad, el mantenimiento y la escalabilidad del código. Cada clase tiene una responsabilidad específica y se relaciona con otras clases para lograr las funcionalidades de la aplicación.

5.1.1. ESTRUCTURA DE PAQUETES Y ORGANIZACIÓN EN DIRECTORIOS

La aplicación se organiza en varios módulos para mantener una estructura limpia y modular, estando cada módulo dedicado a una función específica. A continuación, se muestra la estructura de directorios:

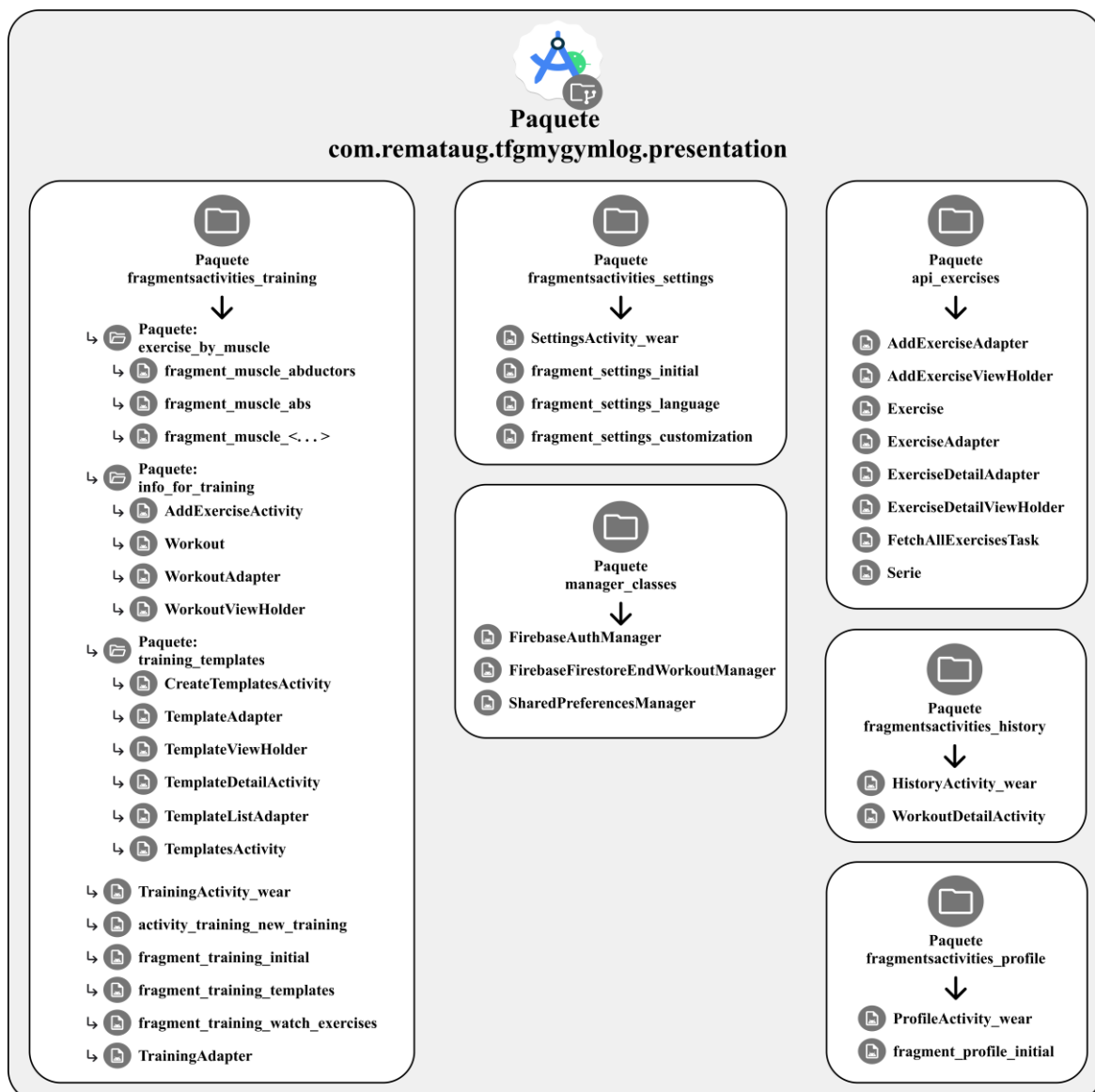


Figura 4. Estructura de paquetes en Android Studio

5.1.2. RELACIONES PRINCIPALES ENTRE CLASES

Entre las actividades, fragments, adaptadores y clases de la aplicación existen relaciones que posibilitan su funcionamiento. Las relaciones principales entre estos elementos son las siguientes:

- Las actividades utilizan *Intents*, que son objetos de mensajería que permiten a los componentes, como las actividades, solicitar acciones a otros componentes para comunicarse entre sí y transferir datos a otras actividades [29].
- Los *fragments* se utilizan dentro de las actividades para mostrar diferentes secciones de la interfaz.
- Los adaptadores interactúan con las actividades y fragments para mostrar los datos en los *RecyclerView*.
- Las clases de gestión, incluidas en el paquete *manager_classes*, se utilizan para manejar la autenticación, almacenamiento de datos y preferencias del usuario para toda la aplicación.
- *FetchExerciseTask* se utiliza para obtener los datos de los ejercicios desde la API de Zyla y mostrarlos en los diferentes *fragments* y actividades dedicadas.
- Las clases *Exercise* y *Serie* son los modelos de datos que representan los ejercicios y las series.

5.2. PROBLEMAS DE IMPLEMENTACIÓN RESUELTOS

Durante el desarrollo de MyGymLog, se han encontrado varios problemas de implementación que han requerido un esfuerzo considerable para ser solucionados. A continuación, se detallan los problemas más importantes para documentar las soluciones y prevenir a futuros desarrolladores que puedan encontrarse con situaciones similares.

5.2.1. BORRADO DE DATOS DE SERIES AL AÑADIR EJERCICIOS

A la hora de realizar un entrenamiento, se observó que, al añadir más de dos ejercicios al mismo, los datos de las series de los ejercicios anteriores como las repeticiones y peso añadido se eliminaban. Esto se debía a la creación de una nueva instancia del adaptador *TrainingAdapter* cada vez que se añadía un ejercicio, lo que provocaba que los *ViewHolder* existentes perdieran la referencia de los datos originales.

La solución consistió en reutilizar la instancia existente del adaptador y actualizar su lista de ejercicios en lugar de crear una nueva instancia cada vez. Esto se logró modificando el método *onActivityResult()* en *activity_training_new_training* para que, en lugar de crear un nuevo adaptador, actualizara la lista del adaptador existente y llamara a *notifyDataSetChanged()* para refrescar la vista del *RecyclerView*.

5.2.2. VISUALIZACIÓN NULA DE SERIES AL REPETIR ENTRENAMIENTOS

Otro problema fue que, al repetir un entrenamiento desde el historial, no se mostraban las series de los ejercicios en la actividad *activity_training_new_training*. Aunque los ejercicios se cargaban correctamente, la información de las series no se mostraba.

Esto se solucionó actualizando la lógica del adaptador *TrainingAdapter* para que inflara y configurara correctamente las vistas de las series al repetir un entrenamiento. Se modificó el método *bindSeriesData()* del *TrainingViewHolder* para asegurarse de que se crearan las vistas de las series y se establecieran sus datos, incluso si la lista de series estaba vacía inicialmente.

Además, se comenzó a pasar la referencia del adaptador al *ViewHolder* en el momento de su creación, consiguiendo acceder a la lista de ejercicios del adaptador y obtener el número correcto de series para cada ejercicio.

Capítulo 6

6. MANUAL DE UTILIZACIÓN

Este capítulo tiene como objetivo proporcionar una guía detallada sobre el uso de la aplicación MyGymLog. Se explican los pasos necesarios para comenzar a utilizar la aplicación, así como las principales funcionalidades disponibles.

6.1. PRIMEROS PASOS

- Instalación de la aplicación: La instalación se realizará a través de la página de MyGymLog en la Google Play Store⁸. Se puede descargar la aplicación directamente desde un dispositivo con Wear OS o desde un teléfono asociado a la misma cuenta de Google que el dispositivo con Wear OS.
- Inicio de sesión: Al abrir la aplicación por primera vez, se solicitará un inicio de sesión con una cuenta de Google. Para completar el proceso, se deben seguir las instrucciones en pantalla.

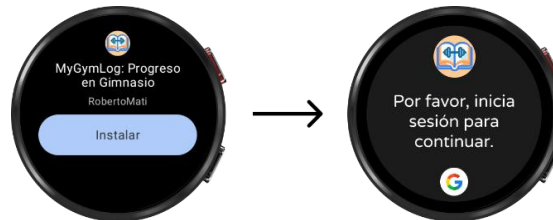


Figura 5. Primeros Pasos

6.2. MENÚ PRINCIPAL

Una vez realizada correctamente la autenticación, se mostrará la pantalla principal de la aplicación, un menú desde el cual se puede acceder a todas las secciones de la aplicación:

- Sección de entrenamiento: Pantalla donde se realizan las acciones relacionadas con el entrenamiento que se verán posteriormente.
- Sección de historial: Pantalla para consultar los entrenamientos realizados anteriormente.
- Sección de perfil: Pantalla donde se puede visualizar la información de la cuenta iniciada.
- Sección de ajustes: Pantalla para consultar las configuraciones disponibles.



Figura 6. Menú Principal y secciones

⁸ <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.remataug.tfgmygymlog>

6.3. ACCIONES PRINCIPALES EN MYGYMLOG

6.3.1. CREACIÓN DE UN NUEVO ENTRENAMIENTO VACÍO

Para crear un entrenamiento vacío, es decir, un entrenamiento en el que no hay ejercicios seleccionados en primera instancia, se deben seguir los siguientes pasos:

1. Desde el menú principal, acceder a la sección de entrenamiento pulsando el botón correspondiente.
2. Una vez en la sección de Entrenamiento, pulsar el botón de “Entrenamiento vacío”.
3. Al pulsar el botón mencionado, el usuario iniciará un entrenamiento vacío, visualizando un espacio de texto para ponerle nombre al entrenamiento; un temporizador para contar el tiempo de duración del entrenamiento y tres botones de acciones:
 - A. Botón de pausa/reanudar: Para detener el temporizador o volver a inicializarlo.
 - B. Botón de añadir ejercicio: Para añadir ejercicios al entrenamiento vacío.
 - C. Botón de finalizar entrenamiento: Para acabar el entrenamiento.



Figura 7. Pasos 1,2 y 3 de 6.3.1. CREACIÓN DE UN NUEVO ENTRENAMIENTO VACÍO

4. Para añadir un ejercicio al entrenamiento, se debe pulsar el botón de añadir ejercicio (B), abriéndose una nueva pantalla de selección.
5. En esta pantalla se mostrarán todos los ejercicios disponibles, pudiendo buscar el ejercicio deseado por nombre. Una vez elegido un ejercicio, simplemente se debe pulsar y se añadirá al entrenamiento.



Figura 8. Pasos 4 y 5 de 6.3.1. CREACIÓN DE UN NUEVO ENTRENAMIENTO VACÍO

6. El ejercicio seleccionado ahora aparece en la pantalla de entrenamiento, junto con los botones de Añadir serie y Borrar serie. Para añadir una serie al ejercicio, se debe pulsar el botón correspondiente.
7. En este momento, el usuario en el gimnasio realizará la primera serie del ejercicio añadido y, una vez acabada la serie, añade los datos en MyGymLog y la completa pulsando el botón de confirmación. Si este botón no se pulsa, la serie no se confirmará y no se guardará su información.
8. En este momento, el usuario puede volver a realizar los pasos 4,5, 6 y 7 repetidamente para completar su entrenamiento, añadiendo el número de series deseado en cada ejercicio. Si lo desea, también puede borrar las series con el botón correspondiente.



Figura 9. Pasos 6,7 y 8 de 6.3.1. CREACIÓN DE UN NUEVO ENTRENAMIENTO VACÍO

- Una vez añadidos los ejercicios del entrenamiento, junto con las series y datos deseados, el usuario puede finalizarlo pulsando el botón de finalizar entrenamiento (C) debajo de todos los ejercicios añadidos.
- Este entrenamiento estará disponible para su visualización desde la sección de Historial, pudiendo ver todos los ejercicios y datos añadidos junto con la posibilidad de repetir el entrenamiento.



Figura 10. Pasos 9 y 10 de 6.3.1. CREACIÓN DE UN NUEVO ENTRENAMIENTO VACÍO

6.3.2. VISUALIZAR Y COMENZAR UN ENTRENAMIENTO DESDE EL HISTORIAL

El historial de entrenamientos de MyGymLog permite a los usuarios ver información detallada sobre los ejercicios realizados, incluyendo el número de series, repeticiones y pesos utilizados en cada serie de entrenamientos realizados con anterioridad.

Para visualizar y comenzar un entrenamiento desde el historial, se deben seguir los siguientes pasos:

- Desde el menú principal, acceder a la sección de historial pulsando el botón correspondiente.
- Una vez en la sección de Historial, se visualizará una previsualización de los entrenamientos realizados con anterioridad. Para ver un entrenamiento en detalle, se debe pulsar en él.
- Al pulsar un entrenamiento, se mostrarán todos los detalles de este, incluyendo el nombre, tiempo de duración, fecha de realización y los ejercicios añadidos junto con sus datos y series.



Figura 11. Pasos 1,2 y 3 de 6.3.2. VISUALIZAR Y COMENZAR UN ENTRENAMIENTO DESDE EL HISTORIAL

4. Dentro de este entrenamiento detallado, también se encuentra un botón para repetir el entrenamiento, con el fin de realizar un entrenamiento con los mismos ejercicios y datos que el anterior seleccionado.
5. Al pulsar el botón, el usuario comenzará un nuevo entrenamiento con los ejercicios del anterior entrenamiento añadidos directamente.
6. Desde este momento, el usuario puede realizar su entrenamiento. Si desea añadir ejercicios nuevos, puede seguir los pasos desde el paso 4 del punto [6.3.1 CREACIÓN DE UN NUEVO ENTRENAMIENTO VACÍO](#) para completar su entrenamiento.



Figura 12. Pasos 4,5 y 6 de 6.3.2. VISUALIZAR Y COMENZAR UN ENTRENAMIENTO DESDE EL HISTORIAL

6.3.3. VISUALIZAR, CREAR Y COMENZAR UN ENTRENAMIENTO DESDE UNA PLANTILLA

El apartado de plantillas de entrenamiento de MyGymLog permite al usuario visualizar las plantillas de entrenamiento que vienen predefinidas en la aplicación, crear nuevas plantillas de entrenamiento personalizadas e iniciar un entrenamiento a partir de una plantilla.

Para acceder a las plantillas de entrenamiento, se debe seguir los siguientes pasos:

1. Desde el menú principal, acceder a la sección de entrenamiento pulsando el botón correspondiente.
2. Una vez en la sección de Entrenamiento, pulsar el botón de “Plantillas de Entrenamiento”.
3. En esta sección, se visualizarán las plantillas predefinidas, así como un botón para crear una nueva plantilla.



Figura 13. Pasos 1,2 y 3 de 6.3.3. VISUALIZAR, CREAR Y COMENZAR UN ENTRENAMIENTO DESDE UNA PLANTILLA

4. Si el usuario quiere acceder a una plantilla, simplemente debe pulsar una de las plantillas mostradas.
5. Una vez pulsada una plantilla, se mostrarán los ejercicios incluidos en el entrenamiento, junto con las series y datos predefinidos.
6. Si desea iniciar un entrenamiento a partir de esta plantilla, simplemente debe pulsar el botón de Iniciar entrenamiento.
7. En este momento, comenzará un entrenamiento con ejercicios predefinidos. Si el usuario desea añadir ejercicios nuevos, puede seguir los pasos desde el paso 4 del punto [6.3.1 CREACIÓN DE UN NUEVO ENTRENAMIENTO VACÍO](#) para completar su entrenamiento.

MyGymLog: Una Aplicación para Wear OS para el Registro y Seguimiento de Entrenamientos en el Gimnasio



Figura 14. Pasos 4,5,6 y 7 de 6.3.3 VISUALIZAR, CREAR Y COMENZAR UN ENTRENAMIENTO DESDE UNA PLANTILLA

8. Si el usuario quiere crear una nueva plantilla, simplemente debe pulsar el botón de Crear plantilla.
9. Una vez pulsado el botón, comenzará una plantilla nueva, con una interfaz similar a la de un entrenamiento vacío.
10. Para completar la plantilla, el usuario debe seguir los pasos 4,5 y 6 del punto [6.3.1 CREACIÓN DE UN NUEVO ENTRENAMIENTO VACÍO](#) añadiendo los ejercicios junto con el número de series, peso y repeticiones deseadas.
11. Para finalizar la plantilla, se debe pulsar el botón de Finalizar plantilla.



Figura 15. Pasos 8,9,10 y 11 de 6.3.3 VISUALIZAR, CREAR Y COMENZAR UN ENTRENAMIENTO DESDE UNA PLANTILLA

Capítulo 7

7. EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN

En este capítulo, se presentan las pruebas realizadas para verificar que MyGymLog funciona correctamente, así como las pruebas de validación con usuarios reales, con el fin de comprobar que se cumplen las expectativas.

7.1. PRUEBAS DE VALIDACIÓN

Durante todo el desarrollo de MyGymLog, se realizaron pruebas iterativas funcionales en diferentes etapas del proyecto y con diferentes versiones de la aplicación. Se priorizó la evaluación en un entorno real, probando la aplicación en distintos dispositivos durante sesiones de entrenamiento en el gimnasio.

- Pruebas individuales: Después de añadir cada funcionalidad a la aplicación, como el inicio de sesión, la interacción con botones, la creación de temporizadores en entrenamientos o la adición de ejercicios, se probó dicha funcionalidad para comprobar su correcto funcionamiento en el entorno real.
- Pruebas en diferentes dispositivos: La aplicación fue probada en distintos dispositivos con Wear OS para asegurar la compatibilidad y el buen funcionamiento en diferentes tamaños de pantalla y resoluciones. Específicamente, la aplicación ha sido probada en:
 - Samsung Galaxy Watch 4 Classic BT, 46mm [30].
 - Samsung Galaxy Watch 6 Classic LTE, 47mm [31].
 - Xiaomi Watch 2 Pro, BT [32].

7.2. PRUEBAS DE EVALUACIÓN CON USUARIOS

Una vez realizadas las pruebas individuales en el entorno real para conseguir una versión base de la aplicación con todas las funcionalidades, se realizó una prueba cerrada de la aplicación en la Play Store.

Se contactó con un total de 20 usuarios que utilizan regularmente dispositivos Wear OS y realizan entrenamientos en el gimnasio para participar en las pruebas de validación. El objetivo de estas pruebas era obtener opiniones sobre la aplicación y evaluar si cumple con las expectativas de los usuarios y los requisitos especificados.

Los usuarios tuvieron la posibilidad de descargar la aplicación desde la Play Store, y una semana después de contactar con ellos, se les envió un formulario de Google Forms por correo electrónico para que pudieran dar su opinión sobre la aplicación.

El formulario constaba de 4 categorías de preguntas:

- Funcionalidades
- Facilidad de uso de la aplicación
- Interfaz de usuario
- Satisfacción general

Las respuestas obtenidas fueron las siguientes:

- Categoría 1: Funcionalidades

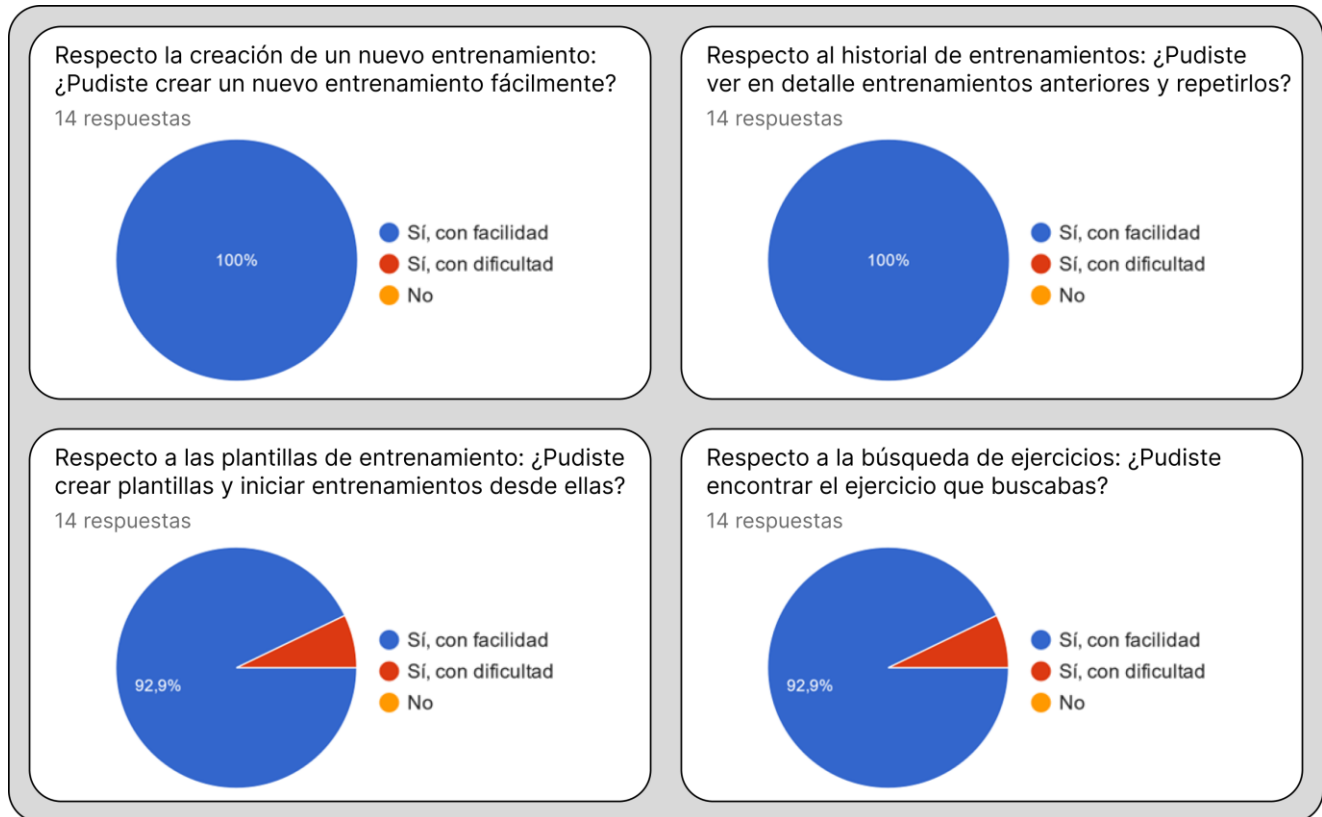


Figura 16. Resultados sobre la creación de entrenamiento, historial, plantillas y búsqueda de ejercicios

Como se observa en la Figura 16, los resultados respecto a las funcionalidades principales de la aplicación de crear un nuevo entrenamiento, visualizar el historial de entrenamientos, crear e iniciar plantillas de entrenamiento y buscar ejercicios son sobresalientes, indicando que los usuarios han podido realizar sin problema estas acciones.

- Categoría 2: Facilidad de uso de la aplicación

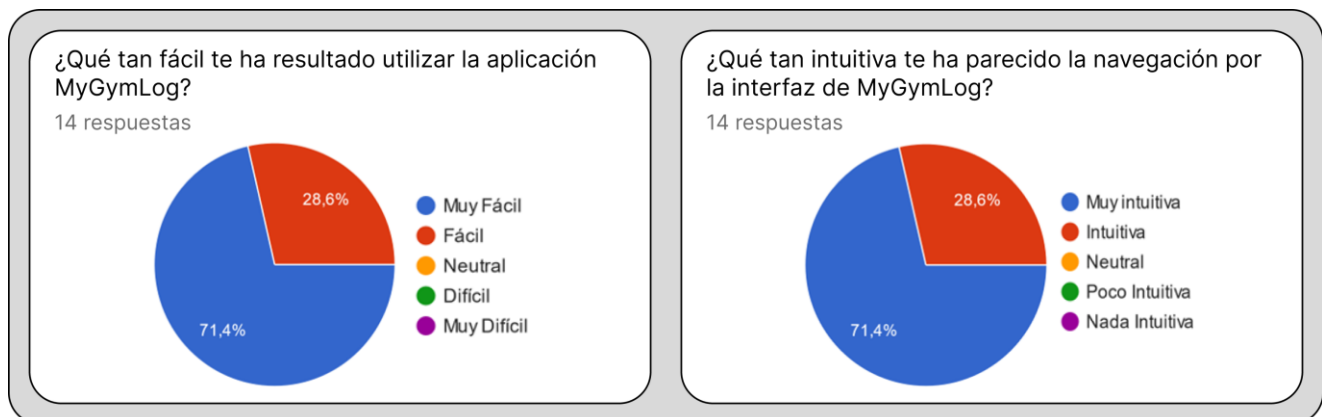


Figura 17. Resultados sobre la facilidad de uso de la aplicación

Como se observa en la Figura 17, la mayor parte de usuarios consideran MyGymLog como una aplicación muy fácil de utilizar y con una navegación muy intuitiva, mientras que otra parte de usuarios la califican como fácil de usar e intuitiva, reflejando una experiencia de usuario bastante positiva.

- Categoría 3: Interfaz de usuario

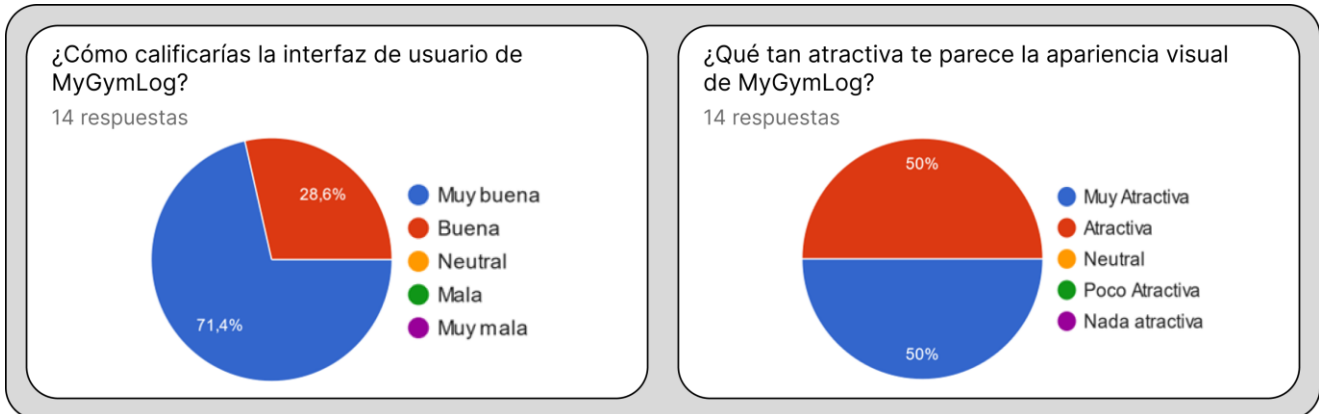


Figura 18. Resultados sobre la interfaz de usuario y la apariencia visual

Como se muestra en la Figura 18, los resultados en cuanto a la interfaz de usuario y el atractivo visual han sido bastante positivos. La mayoría de los usuarios considera que la interfaz de usuario de la aplicación es muy buena. En cuanto a la apariencia visual, los usuarios la encuentran igualmente bastante atractiva, indicando una percepción positiva general en estos aspectos.

- Categoría 4: Satisfacción general

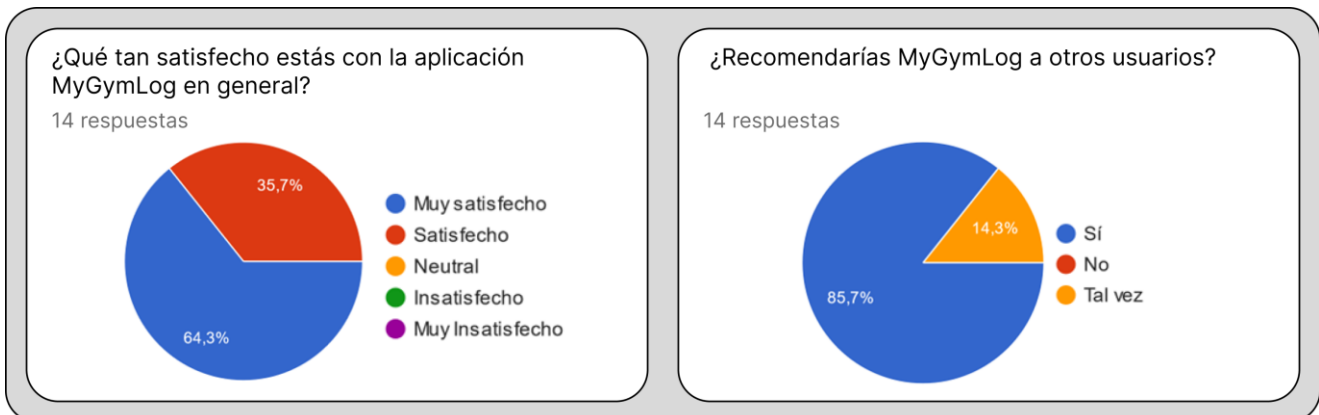


Figura 19. Resultados sobre la satisfacción general con MyGymLog

Como se muestra en la Figura 19, la acogida de MyGymLog entre los usuarios ha sido bastante positiva, mostrando que la mayoría de los usuarios están muy satisfechos con la aplicación y que la recomendarían a otros usuarios para utilizarla.

En general, los resultados obtenidos muestran una valoración muy positiva de MyGymLog por parte de los usuarios. Las funcionalidades principales, como la creación de entrenamientos, visualización del historial, plantillas y búsqueda de ejercicios, se han realizado sin problemas. Además, la aplicación ha sido percibida como fácil de usar e intuitiva, con una interfaz de usuario y apariencia visual muy atractiva.

Estos resultados muestran que la aplicación ha cumplido los objetivos planteados con éxito y ofrece una experiencia de usuario muy buena.

7.3.PRUEBAS DE DURACIÓN DE BATERÍA

Para evaluar el impacto de MyGymLog en la duración de la batería de los dispositivos Wear OS, se realizaron pruebas específicas utilizando dos modelos de smartwatch distintos: Samsung Galaxy Watch 6 Classic LTE (47mm) y Samsung Galaxy Watch 4 Classic BT (46mm).

La prueba realizada consistió en realizar un entrenamiento de 2 horas de duración, comenzando dicho entrenamiento con la batería al 100%, y midiendo el valor de esta cada 20 minutos. En la Figura 36 se muestra la evolución del valor de la batería en cada dispositivo:

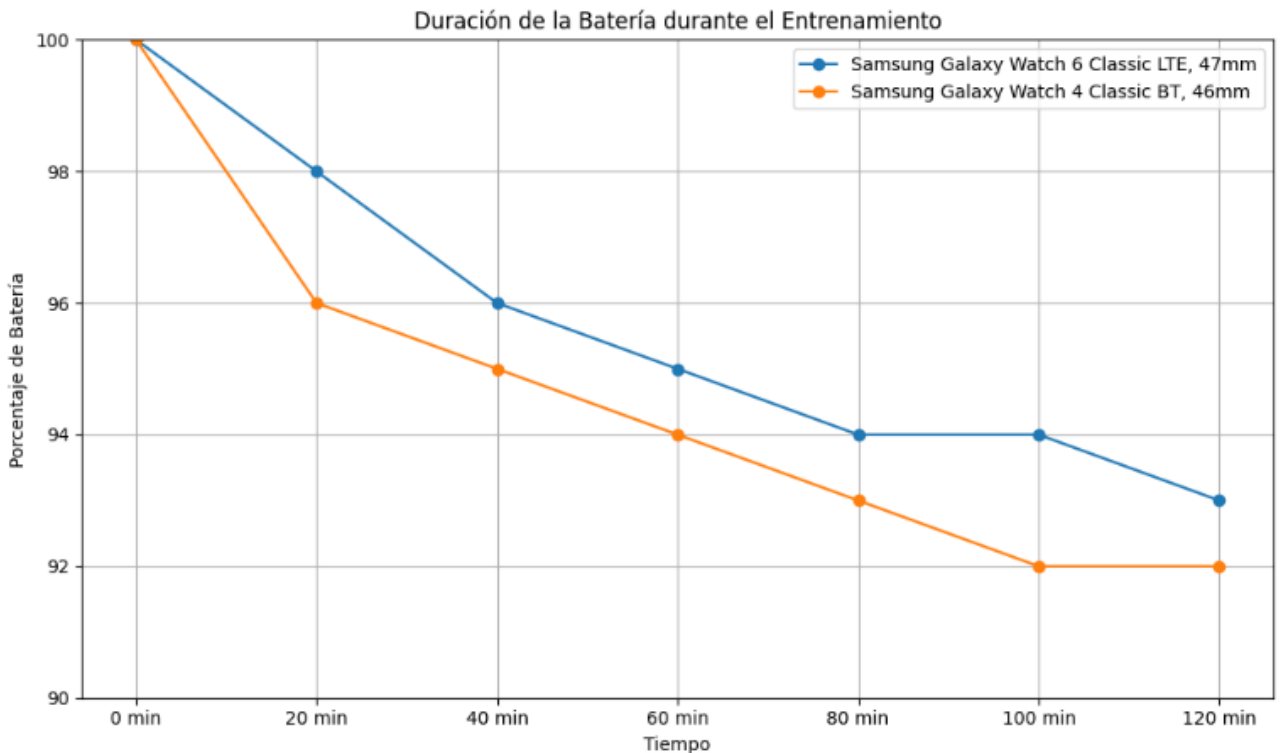


Figura 20. Gráfica de resultados de la prueba de batería

Como se puede observar, los resultados indican que MyGymLog tiene un impacto mínimo en la duración de la batería en ambos dispositivos, disminuyendo entre un 7% - 8% y comprobando así que es posible realizar sesiones de entrenamiento de larga duración sin un consumo significativo de la batería.

Capítulo 8

8. MODELO COMERCIAL

La idea de este proyecto se presenta desde un inicio como una aplicación gratuita con funcionalidades de pago, ofreciendo todas las funcionalidades básicas en la versión gratuita, y generar ingresos a través de las funcionalidades adicionales de pago.

Este modelo de negocio es bastante común en aplicaciones móviles, y en este tipo de aplicaciones especialmente, ya que, como se vio en [2. ESTADO DEL ARTE](#), se ofrecen funcionalidades limitadas en las versiones gratuitas de las aplicaciones y, para desbloquear todas las funciones de entrenamiento, piden realizar un pago.

8.1. VERSIÓN GRATUITA

En su versión gratuita, la aplicación ofrecería las siguientes funcionalidades:

- Creación de entrenamientos vacíos: Los usuarios pueden comenzar y registrar sus propios entrenamientos desde cero, añadiendo ejercicios, series, repeticiones y peso.
- Historial de entrenamientos: Los usuarios pueden acceder a un historial completo de sus entrenamientos anteriores, lo que les permite seguir su progreso en el tiempo.
- Búsqueda de ejercicios por grupo muscular: La aplicación ofrece una amplia base de datos de ejercicios, con la posibilidad de filtrarlos por grupo muscular, lo que facilita la selección de ejercicios adecuados para cada entrenamiento.

8.2. VERSIÓN PREMIUM

La versión premium de MyGymLog, que se desbloquea con un pago mensual de 0,99€, ofrecería las siguientes funcionalidades adicionales:

- Acceso a plantillas de entrenamiento predefinidas: Los usuarios pueden acceder a una biblioteca de plantillas de entrenamiento diseñadas por profesionales, que incluyen rutinas completas con ejercicios, series y repeticiones recomendadas.
- Creación de plantillas personalizadas: Los usuarios pueden crear y guardar sus propias plantillas de entrenamiento, permitiendo iniciar sus entrenamientos de una manera más rápida.
- Repetición de entrenamientos desde el historial: Los usuarios pueden repetir cualquier entrenamiento anterior, cargando automáticamente los ejercicios y series en la pantalla de creación de entrenamiento.

8.3. JUSTIFICACIÓN DE MODELO FREEMIUM

El modelo *freemium* se ha elegido por las siguientes razones:

- Atracción de los usuarios: La versión gratuita permite a los usuarios probar la aplicación y familiarizarse con sus funcionalidades básicas antes de decidir si desean adquirir la versión premium.

- Generación de ingresos: La versión premium, que se desbloquea mediante un pago único de 0.99€, proporciona una fuente de ingresos. Estos ingresos son esenciales para cubrir los costos de desarrollo y mantenimiento de la aplicación, incluyendo el pago de la API de Zyla, cuyo coste es de entre 20,83\$ y 24,99\$ mensuales, y para financiar futuras mejoras y actualizaciones.

Incluso, como modelo de negocio a largo plazo, se podría plantear la contratación de un ilustrador para crear los GIFs de los ejercicios y no depender de la API de Zyla, eliminando así este coste mensual.

- Precio competitivo: El precio de 0.99€/mes se ha establecido teniendo en cuenta los precios de otras aplicaciones similares en la Play Store, especialmente para aplicaciones para Wear OS. Este precio competitivo, junto con las funcionalidades premium ofrecidas, hacen que MyGymLog sea una opción atractiva para los usuarios.

8.4. ESTRATEGIAS DE MARKETING

Para lograr tener éxito con MyGymLog, debe existir una estrategia de marketing efectiva que permita que llegue al público objetivo y se genere interés en la aplicación. Para conseguir este objetivo, se plantea un enfoque escalonado priorizando en primer lugar estrategias de menor costo, y luego expandir a estrategias más costosas a medida que la aplicación genere ingresos:

1. Colaboración con Gimnasios y Entrenadores Personales: En la primera fase, se buscaría colaborar con gimnasios y entrenadores personales para promocionar MyGymLog entre sus clientes. Esta estrategia de bajo costo podría generar un gran impacto, ya que gracias a esto la aplicación llegaría al público objetivo: personas que asisten con regularidad al gimnasio y están interesadas en el seguimiento de sus entrenamientos.
2. Marketing en Redes Sociales: En paralelo con la colaboración anterior con gimnasios y entrenadores, se implementaría una estrategia de marketing en redes sociales como Instagram, Tiktok, Threads y X (Twitter) para captar gente.
3. Publicidad Pagada: Si los ingresos y el presupuesto lo permiten, se buscarían opciones de publicidad pagadas en redes sociales, motores de búsqueda y otras plataformas para llegar a un público más amplio y aumentar las descargas de la aplicación.
4. Marketing de Influencers: Para aumentar el crecimiento de MyGymLog, se exploraría, en primer lugar, la colaboración con influencers del ámbito del fitness con audiencias más reducidas. A medida que la aplicación genere ingresos y se consolide en el mercado, se evaluaría la posibilidad de colaborar con influencers de mayor alcance para llegar a un público más amplio.

Combinando estas estrategias de marketing, se podría aumentar la visibilidad de la aplicación, atraer un gran número de usuarios y, como resultado, aumentar la posibilidad de compras de la versión premium, garantizando la sostenibilidad de la aplicación.

Capítulo 9

9. CONCLUSIONES

En este capítulo se resumen los detalles y logros obtenidos durante el desarrollo de la aplicación MyGymLog, así como las propuestas futuras para su mejora. El proyecto se centró en crear una aplicación para Wear OS que permitiera a los usuarios registrar y seguir sus entrenamientos en el gimnasio sin depender del teléfono móvil.

A lo largo del proyecto, se han aplicado conocimientos adquiridos durante el grado, especialmente en áreas como:

- Programación: Mediante asignaturas como "Programación 1" y "Programación 2", donde se adquirieron las bases fundamentales de la programación.
- Desarrollo de aplicaciones móviles: A través de la asignatura "Aplicaciones para dispositivos móviles", que proporcionó el conocimiento necesario para utilizar Android Studio, programar en Java y utilizar Firebase como base de datos.
- Diseño de interfaces de usuario: Gracias a la asignatura "Diseño de interfaces y experiencia de usuario", que enseñó cómo diseñar elementos visuales efectivos y centrados en el usuario.

Además de aplicar los conocimientos adquiridos durante el grado, también fue necesario aprender nuevas habilidades y tecnologías para el correcto desarrollo de aplicaciones específicamente en Wear OS.

- La arquitectura de aplicaciones Wear OS: Se comprendió cómo diseñar e implementar aplicaciones para relojes inteligentes, teniendo en cuenta las limitaciones de hardware y las particularidades de la interacción del usuario.
- Componentes de navegación entre fragments: Se aprendió a utilizar grafos de navegación para facilitar el movimiento entre fragments, mejorando la experiencia de usuario.
- El proceso de publicación de aplicaciones en la Play Store: Se aprendió a preparar la aplicación para su distribución, incluyendo la generación de un *app bundle*, la creación de listados en la tienda y la gestión de pruebas cerradas con usuarios reales.

En la sección [1.1 PRESENTACIÓN Y OBJETIVOS](#) del capítulo 1, se definieron objetivos de desarrollo para lograr una solución funcional, los cuales han sido cumplidos satisfactoriamente:

1. Visualización de ejercicios: Se implementó un algoritmo de búsqueda de ejercicios, permitiendo al usuario encontrar los ejercicios deseados gracias a la API de Zyla, como se muestra en la sección [4.3.2 ALGORITMO DE BÚSQUEDA DE EJERCICIOS](#) del capítulo 4.
2. Seguimiento de rutinas de entrenamiento: Se implementaron pantallas, adaptadores y algoritmos que permiten registrar información detallada de los entrenamientos, descritos en el capítulo [4. DISEÑO DE LA APLICACIÓN](#).
3. Visualización de entrenamientos anteriores: Se desarrolló un algoritmo para obtener datos de entrenamientos desde Firebase, obteniendo un historial de entrenamiento completo, mostrado en la sección [4.3.4 ALGORITMO DE OBTENCIÓN DE DATOS DE ENTRENAMIENTO DE FIREBASE](#) del capítulo 4.

4. Creación de plantillas de entrenamiento: Se habilitó la creación y uso de plantillas de entrenamiento, de manera similar al objetivo número 2, utilizando algoritmos descritos en el capítulo [4. DISEÑO DE LA APLICACIÓN](#).
5. Guardado de datos en la nube: Se integró Firebase Firestore para almacenar datos de usuarios, entrenamientos y plantillas, utilizando algoritmos descritos en el capítulo [4. DISEÑO DE LA APLICACIÓN](#).

Cabe destacar que, durante el desarrollo, también surgieron desafíos técnicos que se han ido resolviendo, entre los que destacan:

- Borrado de datos de series al añadir ejercicios: donde a la hora de añadir varios ejercicios, los datos introducidos en los primeros ejercicios desaparecían, como se comentó en el apartado [5.2.1 BORRADO DE DATOS DE SERIES AL AÑADIR EJERCICIOS](#) del capítulo 5.
- Visualización nula de series al repetir entrenamientos: donde no se mostraba ninguna información añadida de los ejercicios realizados en entrenamientos anteriores a la hora de querer repetirlos desde el historial, como se comentó en el apartado [5.2.2 VISUALIZACIÓN NULA DE SERIES AL REPETIR ENTRENAMIENTOS](#) del capítulo 5.

A pesar de las dificultades encontradas durante el desarrollo, se ha conseguido solucionar todos los problemas, obteniendo una aplicación completamente funcional que cumple con los objetivos iniciales y ofrece una experiencia de usuario satisfactoria en dispositivos Wear OS.

Además, se ha conseguido desarrollar e implementar en la aplicación las limitaciones existentes en las aplicaciones actuales del mercado, vistas en la Tabla 1, consiguiendo así que MyGymLog sea la aplicación más completa para estos dispositivos en el mercado actual.

9.1. TRABAJO FUTURO

Incluso habiendo conseguido cumplir con los objetivos definidos al inicio del proyecto, siempre es posible realizar mejoras para futuras versiones de la aplicación. Algunas de las posibles mejoras incluyen:

- Seguimiento de la frecuencia cardíaca: Añadir el seguimiento de la frecuencia cardíaca durante los entrenamientos, aprovechando los sensores disponibles en los dispositivos con Wear OS.
- Integración con aplicaciones deportivas: Integración con aplicaciones como Google Fit, Samsung Health, etc.
- Control de reproducción musical: Integrar el control de reproducción musical dentro de la pantalla de entrenamiento.
- Modo offline: Permitir el uso de la aplicación sin conexión a internet para realizar entrenamientos, buscar ejercicios o acceder al historial.
- Orden de los ejercicios: Permitir cambiar el orden de los ejercicios introducidos en un entrenamiento.
- Versión para teléfonos móviles: Crear una versión de la aplicación para teléfonos móviles Android, habilitando la sincronización de datos entre versiones.

Estas mejoras ayudarían a consolidar la posición de MyGymLog en el mercado de aplicaciones de fitness, proporcionando una herramienta aún más completa y versátil para los usuarios de Wear OS.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] *La práctica deportiva aumenta un 6,1% en los últimos cinco años.* (2024, abril 10). CSD - Consejo Superior de Deportes. Recuperado 10 de abril de 2024, de <https://www.csd.gob.es/es/la-practica-deportiva-aumenta-un-61-en-los-ultimos-cinco-anos>
- [2] Publicidad, C. (2020, agosto 26). 7 De Cada 10 Usuarios Utilizan Apps De Fitness Y Salud. *Control Publicidad*. <https://controlpublicidad.com/formacion-y-estudios-de-publicidad/7-de-cada-10-usuarios-utilizan-apps-de-fitness-y-salud/>
- [3] *Mercado de relojes inteligentes - Participación en la industria, tamaño y estadísticas de ventas.* (2024). Mordorintelligence.com. Recuperado 10 de abril de 2024, de <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/smartwatch-market>
- [4] *Figma: The Collaborative Interface Design Tool.* (2024). Figma. Recuperado 10 de abril de 2024, de <https://www.figma.com>
- [5] *Mobile operating system market share worldwide.* (2024). StatCounter Global Stats. Recuperado 11 de junio de 2024, de <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/worldwide>
- [6] *Wear OS by Google.* (2024). Google.com. Recuperado 11 de abril de 2024, de <https://wearos.google.com/>
- [7] *watchOS 10.* (2024). Apple (España). Recuperado 11 de abril de 2024, de <https://www.apple.com/es/watchos/>
- [8] del Estado «BOE» núm., J., & De, de 06 de D. (2024). *Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.* Boe.es. Recuperado 20 de junio de 2024, de <https://www.boe.es/buscar/pdf/2018/BOE-A-2018-16673-consolidado.pdf>
- [9] *Ejerce tus derechos.* (2024). AEPD. Recuperado 20 de junio de 2024, de <https://www.aepd.es/derechos-y-deberes/conoce-tus-derechos>
- [10] *Activity.* (2024). Android Developers. Recuperado 22 de junio de 2024, de <https://developer.android.com/reference/android/app/Activity>
- [11] *Fragmentos.* (2024). Android Developers. Recuperado 22 de junio de 2024, de <https://developer.android.com/guide/fragments?hl=es-419>
- [12] *Adapter.* (2024). Android Developers. Recuperado 22 de junio de 2024, de <https://developer.android.com/reference/kotlin/android/widget/Adapter>
- [13] *RecyclerView.* (2024). Android Developers. Recuperado 22 de junio de 2024, de <https://developer.android.com/reference/androidx/recyclerview/widget/RecyclerView>
- [14] *Make your app the best it can be with Firebase.* (2022, abril 21). Recuperado 24 de junio de 2024, de <https://firebase.google.com/?hl=es-419>
- [15] *Firestore.* (2024). Firebase. Recuperado 24 de junio de 2024, de <https://firebase.google.com/docs/firestore?hl=es>
- [16] *API Documentation.* (2024). Zyla API Hub. Recuperado 24 de junio de 2024, de <https://zylalabs.com/api-marketplace/sports/exercise+database+api/392>
- [17] *Autenticarse con Google en Android.* (2024). Firebase. Recuperado 29 de junio de 2024, de <https://firebase.google.com/docs/auth/android/google-signin?hl=es>

- [18] *Introducción a Android Studio*. (2024). Android Developers. Recuperado 1 de julio de 2024, de <https://developer.android.com/studio/intro?hl=es-419>
- [19] *Java*. (2024). MDN Web Docs. Recuperado 1 de julio de 2024, de <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Glossary/Java>
- [20] *Kotlin*. (2024). Kotlin. Recuperado 1 de julio de 2024, de <https://kotlinlang.org/>
- [21] *TIOBE index*. (2021, diciembre 27). TIOBE. <https://www.tiobe.com/tiobe-index/>
- [22] *Jetpack Compose, el kit de herramientas para el desarrollo de IU de apps - Android Developers*. (2024). Android Developers. Recuperado 1 de julio de 2024, de <https://developer.android.com/develop/ui/compose?hl=es-419>
- [23] *Firebase authentication*. (2024). Firebase. Recuperado 1 de julio de 2024, de <https://firebase.google.com/docs/auth>
- [24] *gson: A Java serialization/deserialization library to convert Java Objects into JSON and back*. (2024). Recuperado 1 de julio de 2024, de <https://github.com/google/gson>
- [25] *glide: An image loading and caching library for Android focused on smooth scrolling*. (2024). Recuperado 1 de julio de 2024, de <https://github.com/bumptech/glide>
- [26] *Componentes de Material*. (2024). Android Developers. Recuperado 1 de julio de 2024, de <https://developer.android.com/design/ui/mobile/guides/components/material-overview?hl=es-419>
- [27] *Material Design*. (2024). Material Design. Recuperado 1 de julio de 2024, de <https://m3.material.io/>
- [28] *Design para Wear OS*. (2024). Android Developers. Recuperado 1 de julio de 2024, de <https://developer.android.com/design/ui/wear/guides/foundations/getting-started?hl=es-419>
- [29] *Intent*. (2024). Android Developers. Recuperado 1 de julio de 2024, de <https://developer.android.com/reference/android/content/Intent>
- [30] *Samsung Galaxy watch 4 Classic*. (2021, julio 27). Samsung es. <https://www.samsung.com/es/watches/galaxy-watch/galaxy-watch4-classic-black-bt-sm-r890nzkaphe/buy/>
- [31] *Samsung Galaxy watch 6 Classic*. (2023, julio 4). Samsung es. <https://www.samsung.com/es/watches/galaxy-watch/galaxy-watch6-classic-47mm-black-bluetooth-sm-r960nzkaphe/buy/>
- [32] *Xiaomi Watch 2 Pro*. (2024). Xiaomi. Recuperado 6 de julio de 2024, de <https://www.mi.com/es/product/xiaomi-watch-2-pro/>

ANEXOS

1. GRADO DE RELACIÓN DEL TRABAJO CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS).

Objetivos de Desarrollo Sostenible	Alto	Medio	Bajo	No Procede
ODS 1. Fin de la pobreza.				X
ODS 2. Hambre cero.				X
ODS 3. Salud y bienestar.	X			
ODS 4. Educación de calidad.				X
ODS 5. Igualdad de género.				X
ODS 6. Agua limpia y saneamiento.				X
ODS 7. Energía asequible y no contaminante.				X
ODS 8. Trabajo decente y crecimiento económico.				X
ODS 9. Industria, innovación e infraestructuras.				X
ODS 10. Reducción de las desigualdades.				X
ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles.				X
ODS 12. Producción y consumo responsables.				X
ODS 13. Acción por el clima.				X
ODS 14. Vida submarina.				X
ODS 15. Vida de ecosistemas terrestres.				X
ODS 16. Paz, justicia e instituciones sólidas.				X
ODS 17. Alianzas para lograr objetivos.				X

Este Trabajo Fin de Grado (TFG) tiene una alta relación con el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 3: Salud y Bienestar, buscando garantizar una vida sana y bienestar general para la población. La aplicación MyGymLog se centra en fomentar la actividad física y adopción de hábitos saludables.