

Aplicación móvil para el acondicionamiento físico mediante la creación de un plan
personalizado de entrenamiento

William Giovany Palomino Florez y Diego Alberto Pineda Medina

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero de Sistemas

Director

Fernando Antonio Rojas Morales

MSc en Ciencias Computacionales

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas

Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática

Bucaramanga

2020

Contenido

	Pág.
Introducción	11
1. Aspectos Generales	12
1.1. Contexto	12
1.2. Justificación	13
1.3. Objetivos	13
1.3.1. Objetivo General	13
1.3.2. Objetivos Específicos	14
1.4. Alcance del proyecto	15
1.5. Estado del arte	16
2. Marco Teórico	19
2.1. Actividad física	19
2.1.1. Actividad física moderada	19
2.1.2. Actividad física de alta intensidad	20
2.1.3. Intensidad del entrenamiento	20
2.1.4. Volumen del entrenamiento	20
2.1.5. Frecuencia del entrenamiento	21
2.1.6. Combinar las variables del entrenamiento	22
2.1.7. Indicadores en la medición del estado físico	23
2.2. Desarrollo de aplicaciones móviles	24
2.2.1. Modelo de prototipos	24
2.2.1.1. Etapas del modelado de prototipos	24
2.2.1.2. ¿Cómo se lleva a cabo?	24
2.2.1.3. Ventajas	25
2.2.1.4. Tipos de Modelo de Prototipos	25
2.2.2. Técnicas de desarrollo	26
2.2.3. Criterios de evaluación	26
3. Herramientas y Metodología	27

3.1. React Native	27
3.2. MongoDB	27
3.3. Visual Studio Code	28
3.4. Android Studio	28
3.5. Mocking Bot	29
3.6. Metodología de prototipado evolutivo	29
3.7. Proceso de desarrollo de la aplicación	30
3.7.1. Definición de requisitos	30
3.7.2. Prototipo inicial	30
3.7.3. Funcionalidades iniciales	30
3.7.4. Estilo de las pantallas iniciales	30
3.7.5. Funcionalidades de inserción a la base de datos	31
3.7.6. Funcionalidades de eliminación en la base de datos	31
3.7.7. Funcionalidades de modificación en la base de datos	31
3.7.8. Estilo de las pantallas de vistas	31
3.7.9. Funcionalidades de información al usuario	31
3.7.10. Ajustes finales de estilo	32
4. Especificación de Requisitos	32
4.1. Requisitos Específicos	32
4.2. Requisitos Funcionales	33
4.2.1. Ingreso y navegación	33
4.2.2. General	33
4.2.3. Gestión de rutinas	34
4.2.4. Gestión de ejercicios	34
4.2.5. Gestión de mediciones	34
4.3. Casos de Uso	35
4.3.1. Diagramas de Casos de Uso	35
4.3.2. Descripción de Casos de Uso	37
4.4. Prototipos de baja fidelidad	47
5. Almacenamiento de la información	47
6. Interfaces del Sistema	48

6.1. Pantallas iniciales	48
6.2. Gestión de información de Usuario	50
6.3. Gestión de mediciones corporales	52
6.4. Gestión de rutinas	54
6.5. Gestión de ejercicios	56
7. Pruebas	56
7.1. Pruebas de Casos de Uso	56
7.2. Cumplimiento de Objetivos	58
8. Conclusiones	58
Bibliografía	59
Anexos	61

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Caso de Uso: Registrar Usuario	37
Tabla 2. Caso de Uso: Ingresar a la aplicación	38
Tabla 3. Caso de Uso: Solicitar nueva contraseña	38
Tabla 4. Caso de Uso: Salir de la aplicación	38
Tabla 5. Caso de Uso: Modificar información de usuario	39
Tabla 6. Caso de Uso: Cambiar contraseña de usuario	39
Tabla 7. Caso de Uso: Registrar mediciones corporales	39
Tabla 8. Caso de Uso: Modificar mediciones corporales	40
Tabla 9. Caso de Uso: Llenar información de objetivos de entrenamiento	40
Tabla 10. Caso de Uso: Ver recomendaciones de alimentación	41
Tabla 11. Caso de Uso: Ver noticias	41
Tabla 12. Caso de Uso: Ver indicadores de condición corporal	41
Tabla 13. Caso de Uso: Crear rutina	42
Tabla 14. Caso de Uso: Modificar rutina	42
Tabla 15. Caso de Uso: Eliminar rutina	43
Tabla 16. Caso de Uso: Ver información de rutina	43
Tabla 17. Caso de Uso: Añadir ejercicio a una rutina	43
Tabla 18. Caso de Uso: Eliminar ejercicio de una rutina	44
Tabla 19. Caso de Uso: Sustituir ejercicio en una rutina	44
Tabla 20. Caso de Uso: Ver información del ejercicio	45
Tabla 21. Caso de Uso: Registrar rendimiento en entrenamiento para una rutina	45
Tabla 22. Caso de Uso: Ver progresión para una rutina	46
Tabla 23. Caso de Uso: Comparar dos mediciones corporales	46
Tabla 24. Caso de Uso: Ver el progreso total	47
Tabla 25. Resultado de pruebas de Casos de Uso	57
Tabla 26. Cumplimiento de objetivos	58

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Capturas de pantalla de la aplicación Total Fitness.	17
Figura 2. Capturas de pantalla de la aplicación Tinygain.	18
Figura 3. Capturas de pantalla de la aplicación Sworkit Fitness.	19
Figura 4. Desarrollo evolutivo	29
Figura 5. Diagrama de Casos de Uso de Navegación e Ingreso a la aplicación	35
Figura 6. Diagrama de Casos de Uso de Gestión de información de usuario	35
Figura 7. Diagrama de Casos de Uso de Gestión de rutinas	36
Figura 8. Diagrama de Casos de Uso de Gestión de mediciones corporales	36
Figura 9. Diagrama de Casos de Uso de Gestión de ejercicios	37
Figura 10. Pantalla inicial de carga de YouTrain	49
Figura 11. Pantalla de registro	49
Figura 12. Pantalla de inicio de sesión	49
Figura 13. Home de la aplicación	49
Figura 14. Pantalla de recuperación de contraseña	50
Figura 15. Pantalla de cuenta de usuario	51
Figura 16. Pantalla de actualización de información y contraseña de usuario	51
Figura 17. Formulario de información de entrenamiento del usuario	51
Figura 18. Pantalla de registro de mediciones corporales	52
Figura 19. Listado de mediciones corporales registradas	53
Figura 20. Comparación de dos mediciones corporales	53
Figura 21. Comparación total de las mediciones corporales registradas	53
Figura 22. Pantalla de creación de rutina de entrenamiento	54
Figura 23. Pantalla de información de la rutina	55
Figura 24. Pantalla del listado de ejercicios de la rutina	55
Figura 25. Pantalla de registro de rendimiento en entrenamiento	55
Figura 26. Pantalla de información de ejercicio	56
Figura 27. Prototipo de pantalla principal	68
Figura 28. Prototipo de formulario de información inicial	68
Figura 29. Prototipo de vista de rutinas	68
Figura 30. Prototipo de información de rutina	68

Figura 31.	Prototipo de vista de entrenamientos	69
Figura 32.	Prototipo de información de entrenamiento	69
Figura 33.	Prototipo de vista de mediciones	69
Figura 34.	Prototipo de información de medición	69
Figura 35.	Prototipo de cuenta de usuario	70
Figura 36.	Prototipo de comparación de mediciones	70

Lista de Anexos

	Pág.
Anexo A. Especificación de Requisitos de Software	61
Anexo B. Prototipos de baja fidelidad	68
Anexo C. Pruebas de Casos de Uso	71

Resumen

Título: Aplicación móvil para el acondicionamiento físico mediante la creación de un plan personalizado de entrenamiento *

Autores:

William Giovany Palomino Florez **

Diego Alberto Pineda Medina **

Palabras Clave: Aplicación móvil, entrenamiento, ejercicio, salud, acondicionamiento físico, estado físico, actividad física.

Descripción:

Resulta bastante sencillo encontrar un plan de entrenamiento en Internet o por recomendaciones de otras personas, sin embargo, dichos planes por lo general no se ajustan a los objetivos y necesidades de las personas y tampoco tiene en cuenta la capacidad física inicial de las mismas; lo cual suele causar que la persona abandone sus objetivos de acondicionamiento físico o que se lesione por la mala distribución y técnica al ejecutar los ejercicios. Además, el factor alimentación juega un papel muy importante al momento de conseguir los objetivos de acondicionamiento físico y la forma de ésta varía dependiendo de la finalidad con que se realice el entrenamiento (ganancia de fuerza, ganancia muscular, resistencia o pérdida de peso).

En este documento se presenta el desarrollo de la aplicación móvil YouTrain, la cual se orienta hacia la creación de un plan de entrenamiento personalizado que se ajuste a las necesidades y objetivos del usuario. Partiendo de conocer el estado de forma inicial, el usuario puede crear su plan de entrenamiento y, en base a sus objetivos, recibir recomendaciones referentes a la alimentación. La aplicación facilita el control de los avances en los objetivos de entrenamiento planteados por el usuario, mostrando, mediante comparaciones temporales, los progresos que el usuario ha conseguido a través del tiempo que ha estado entrenando.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenierías Físicomecánicas. Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática. Director MSc. Fernando Antonio Rojas Morales.

Abstract

Title: YouTrain - Mobile app for physical conditioning through the creation of a personalized training plan *

Authors:

William Giovany Palomino Florez **

Diego Alberto Pineda Medina **

Key Words: Mobile application, training, exercise, health, workout, fitness, physical activity.

Description:

It is quite easy to find a training plan on the Internet or by recommendations of other people, however, these plans generally do not adjust to the objectives and needs of the people and do not take into account their initial physical capacity; which usually causes the person to abandon their fitness goals or be injured by poor distribution and technique when executing the exercises. In addition, the feeding factor plays a very important role when achieving physical conditioning objectives and its form varies depending on the purpose for which the training is carried out (strength gain, muscle gain, endurance or weight loss).

This document presents the development of the YouTrain mobile application, which is oriented towards creating a personalized training plan that meets the needs and objectives of the user. Starting from knowing their physical condition initially, the user can create their training plan and, based on their objectives, receive recommendations regarding food. The application facilitates the control of the progress in the training objectives set by the user, showing, through temporal comparisons, the progress that the user has achieved over the time he has been training.

* Degree Thesis

** Physical-Mechanical Engineering Faculty. Systems and Informatics Engineering School. Project director MSc. Fernando Antonio Rojas Morales.

Introducción

En este documento se expone el proceso de desarrollo de una aplicación móvil enfocada a la creación de un plan de entrenamiento ajustado a las características del usuario; factores como el nivel de experiencia que tenga éste en el mundo de la actividad física, el objetivo de acondicionamiento físico que quiere conseguir y la frecuencia semanal de entrenamiento determinan la distribución del plan de entrenamiento.

La aplicación fue diseñada e implementada con la metodología de prototipado evolutivo, partiendo de prototipos de baja fidelidad (mockups) hasta llegar a la versión final con las interfaces de usuario que se exponen en el documento.

El presente documento se estructura de tal manera que inicialmente se presentan los aspectos generales que llevaron al desarrollo de este proyecto, posteriormente se explica la información teórica relacionada con la actividad física y el desarrollo de aplicaciones móviles, seguido de las herramientas empleadas para la construcción del software. A continuación se expone la especificación de los requisitos del sistema, el modelo de almacenamiento de la información, las interfaces de la herramienta móvil y las pruebas realizadas para verificar el funcionamiento y el cumplimiento de los objetivos planteados.

1. Aspectos Generales

1.1. Contexto

En la actualidad, la comunidad científica en el campo de la salud avala que la actividad física realizada y planificada adecuadamente, además de ampliar la expectativa de vida, dado que contribuye a la prevención de enfermedades, ayuda a gozar de una mejor calidad de la misma, beneficiando a la persona tanto física como psicológicamente.

Entre otros, algunos beneficios del ejercicio físico son el mejoramiento de la resistencia física, regular la circulación sanguínea, lo cual reduce el riesgo de ataques cardíacos y enfermedades cardiovasculares; evitar o disminuir el sobrepeso, aumentar el tono y la fuerza muscular, mejorar la flexibilidad, reducir la sensación de fatiga, incrementar la energía durante todo el día, mejorar la imagen, reducir la tensión y el estrés, tratar la depresión, brindar una sensación de relajación, aumentar la densidad (fortaleza) ósea, lo que causa el retraso de la degeneración de los huesos; ayuda en la prevención de la osteoporosis, fortalecer el sistema inmune, mejorar la capacidad de concentración dado que el cerebro se oxigena con mayor regularidad, beneficiar la calidad del sueño y mejorar el estado de ánimo.

Aunque el realizar ejercicio físico sea tan beneficioso en todo sentido, muchas personas no realizan la mínima actividad física recomendada, en un estudio de la Organización Mundial de la Salud (OMS) publicado por la BBC, se indica que el 27.5% de la población en el mundo es completamente sedentaria, siendo el 23.4% de los hombres y el 31.7% de las mujeres quienes son físicamente inactivas.

Entre los países de América Latina el menor índice de inactividad es para Uruguay, con un 22%, seguido de Chile con 26% y Ecuador (27%). Por otra parte, la nación latinoamericana que menos se mueve es Brasil, con un 47% de adultos inactivos, seguido muy de cerca por Costa Rica (46%) y Colombia con 44% (Datos obtenidos por la OMS al entrevistar a 1.9 millones de personas en 168 países).

La OMS aconseja realizar al menos 60 minutos de actividad física para los niños y adolescentes entre 5 y 17 años, duraciones superiores a una hora diaria conlleva mayores beneficios

para la salud, incluyendo actividades que fortalezcan los músculos y los huesos tres veces por semana. 150 minutos de ejercicio moderado o 75 minutos de ejercicio de alta intensidad para los adultos entre 18 y 64 años, combinado con actividades de fortalecimiento muscular al menos dos veces a la semana ejercitando conjuntos musculares grandes. 150 minutos de actividad física moderada o su equivalente en alta intensidad (75 minutos) para las personas mayores de 65 años, además de ejercicios que fortalezcan los músculos al menos dos días por semana.

1.2. Justificación

Actualmente, es posible encontrar diferentes herramientas que diseñan y programan planes de entrenamiento, simplemente proporcionando ciertos ejercicios y distribuciones de los mismos, el problema es que no se tiene en cuenta la capacidad ni la forma física de la persona inicialmente, lo cual puede causar que la persona no se adapte al plan y termine por abandonar su objetivo de acondicionamiento. Estos planes suelen ser genéricos y no ajustarse a las necesidades de los usuarios, además si el usuario tiene alguna dificultad física que le impida realizar cierto movimiento, no es tan fácil adaptar las rutinas con nuevos ejercicios, o, en el mejor de los casos, es el usuario quien debe buscar un nuevo ejercicio por sí mismo, sin tener una orientación apropiada para la ejecución de los ejercicios, aumentando el riesgo de lesiones por la mala ejecución de los movimientos.

Cabe mencionar también que un plan de entrenamiento genérico no hace que todas las personas que lo siguen consigan los mismos resultados, dado que, un plan que haya dado buenos resultados a una persona, puede no causar el mismo efecto en otras personas; con lo cual se hace necesario que el plan de entrenamiento en todos sus componentes (intensidad, volumen, frecuencia, ejercicios, cargas, series, descanso) se adapte a los objetivos, necesidades y limitaciones de cada persona, además que resulta de gran utilidad el poder llevar el progreso de los entrenamientos y observar los avances respecto al estado inicial.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Desarrollar una aplicación móvil de asistencia para la creación de planes de entrenamiento personalizado, orientado a objetivos de mejora del acondicionamiento físico del usua-

rio (aumento de masa muscular, pérdida de grasa, entre otros) y teniendo como base datos de valoración corporal proporcionada por profesionales de la salud.

1.3.2. Objetivos Específicos

Definir el documento en el que se especifican los requisitos del sistema, con base en las pautas dadas por la norma IEEE 830.

Establecer el modelo de almacenamiento de la información del sistema para datos como: usuarios de la aplicación, sus progresos en los entrenamientos y en sus propiedades de valoración física, además de los datos relevantes de cada uno de los ejercicios.

Implementar una interfaz gráfica de usuario que cumpla con los principios de buen diseño y que permita una experiencia de uso satisfactoria, con un aprendizaje sencillo de la interfaz.

Implementar la herramienta de software que permita las siguientes funcionalidades:

1. General

- Ver recomendaciones de alimentación
- Ver noticias
- Ver indicadores de condición corporal

2. Gestión de rutinas

- Crear
- Eliminar
- Modificar
- Ver información de la rutina

3. Gestión de ejercicios

- Añadir
- Eliminar

- Sustituir ejercicio en una rutina
- Ver indicaciones
 - Descripción
 - Recomendaciones
 - Ejemplo de ejecución
- Registrar rendimiento en un entrenamiento
 - Repeticiones
 - Series
 - Cargas
- Ver progreso

4. Gestión de mediciones

- Registrar
- Modificar
- Comparar
- Ver progreso

Verificar el funcionamiento general del sistema mediante la realización de pruebas.

1.4. Alcance del proyecto

La aplicación móvil permite a los usuarios obtener un plan de entrenamiento personalizado, basándose en los objetivos que cada persona tenga ya sea mejorar el porcentaje de grasa corporal, mejorar la masa muscular, mejorar el tono corporal o estar saludable. Partiendo de los datos de una valoración corporal que el usuario registra en la aplicación para conocer el estado inicial del mismo. La aplicación permite crear el plan de entrenamiento completo, especificando los ejercicios, la intensidad del entrenamiento, el volumen y la frecuencia semanal, mostrando una explicación de cada uno de los ejercicios. El usuario puede ver sugerencias referentes a la alimentación que se recomienda seguir para facilitar la consecución de los objetivos.

El usuario puede realizar nuevamente las valoraciones corporales en cualquier momento y comparar su progreso en sus objetivos en cuanto a incremento de fuerza, peso, nivel de grasa

corporal, etcétera. De la misma manera, se permite registrar en la aplicación el rendimiento en los entrenamientos del usuario, los datos de repeticiones, series, ejercicios y cargas permitirán ver el progreso de fuerza y resistencia en cada uno de los ejercicios.

Si el usuario desea cambiar algunos de los ejercicios, puede hacerlo, la aplicación le muestra ejercicios que generen estímulos similares para que el usuario pueda adaptar los nuevos ejercicios a sus necesidades.

1.5. Estado del arte

Es posible encontrar diferentes aplicaciones móviles que cuentan con rutinas previamente diseñadas para ejercitar todo el cuerpo o que permiten la creación de rutinas de entrenamiento. Algunas de estas herramientas son:

- **Total Fitness – Rutinas & Gimnasio:** Esta aplicación móvil cuenta con diferentes rutinas (la mayoría de ellas no se incluyen en la versión gratuita de la aplicación) que permiten ejecutar todo el cuerpo, son rutinas que ya están previamente diseñadas y programadas, siendo el usuario quien decide cuál de ellas realizar. La aplicación está enfocada principalmente a la ganancia muscular y de fuerza.

Contiene una guía de ejercicios, en la cual se explica la descripción de cada uno, la zona muscular a trabajar, además de un video en el que se muestra la ejecución del movimiento, permite también registrar (una única vez, se puede editar el registro) el rendimiento en cuanto a series, repeticiones y cargas. Permite calcular indicadores como el índice de masa corporal (IMC) o el porcentaje de grasa corporal a partir de datos como peso, altura o mediciones de zonas del cuerpo.

Muestra recomendaciones generales sobre alimentación saludable y muestra un ejemplo de un día de la dieta que podría seguir una persona dependiendo de si su objetivo es ganar volumen o perder peso.

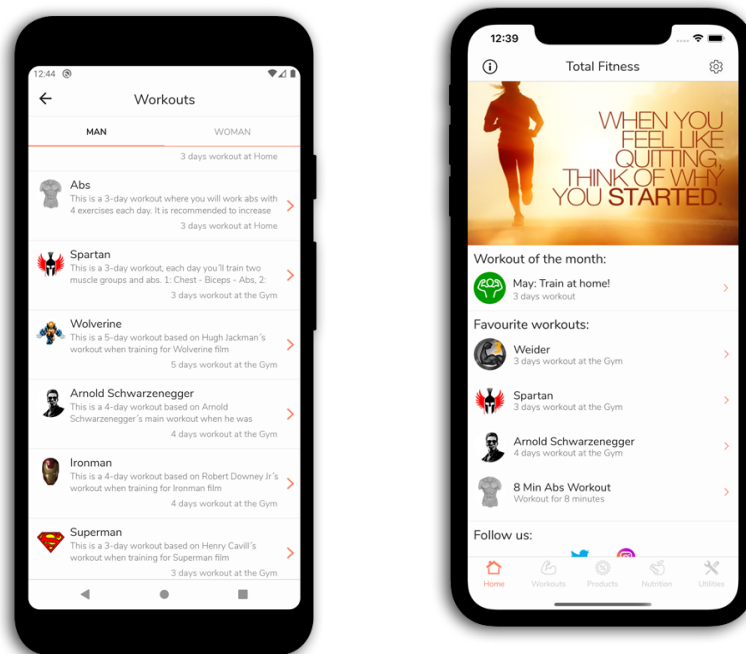


Figura 1. Capturas de pantalla de la aplicación Total Fitness¹

- **Tinygain:** Consiste en una aplicación que ayuda a crear rutinas de entrenamiento. Permite crear rutinas de forma gratuita o seguir aquellas creadas por otros usuarios e incluso por profesionales de la salud.

La aplicación, además de la creación de rutinas, explica con claridad el paso a paso, envía recordatorios y permite realizar un seguimiento de los progresos en el tiempo. Cuenta con una comunidad de usuarios que pueden compartir experiencias y servir de apoyo al momento de crear buenos hábitos para mejorar la salud.

¹ Fuente: Total Fitness. [En línea]. Disponible en: <https://www.totalfitnessapp.com/>. [Visto: 03-Jul-2020].

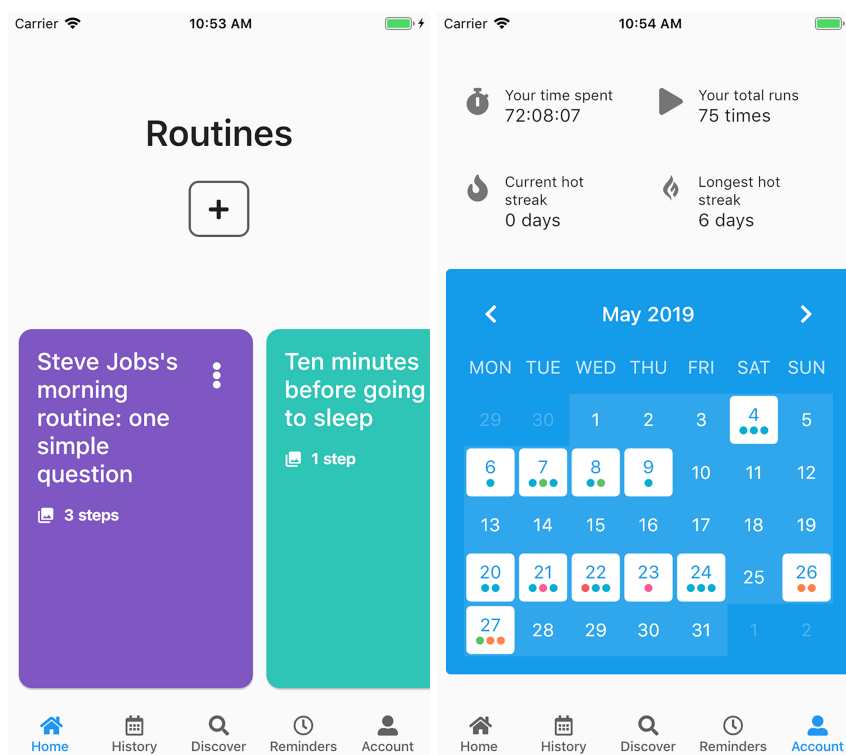


Figura 2. Capturas de pantalla de la aplicación Tinygain²

- Sworkit Fitness: Es una aplicación para crear rutinas de entrenamiento que consta de ejercicios de cardio, fuerza, estiramientos y yoga.

La aplicación cuenta en el menú principal con los cuatro ejercicios típicos (yoga, estiramientos, entrenamiento cardiovascular y fuerza), se escoge entre alguna de las opciones, seguidamente se determina la duración de la sesión de ejercicios, todos los entrenamientos de la rutina se basan en el tiempo que el usuario escoja, finalmente la aplicación muestra ejercicios diseñados acorde a la exigencia del usuario combinando imágenes con videos y audios.

Previo al comienzo se muestra un video para que el usuario cuente con un conocimiento del ejercicio a realizar, aparte cuenta con la opción de personalización de entrenamiento, en el cual, el usuario puede seleccionar ejercicios específicamente.

² Fuente: Tinygain - Daily routines, Be more productive - Apps on Google Play. [En línea]. Disponible en: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ziggycrane.tinygain&hl=en>. [Visto: 03-Jul-2020].

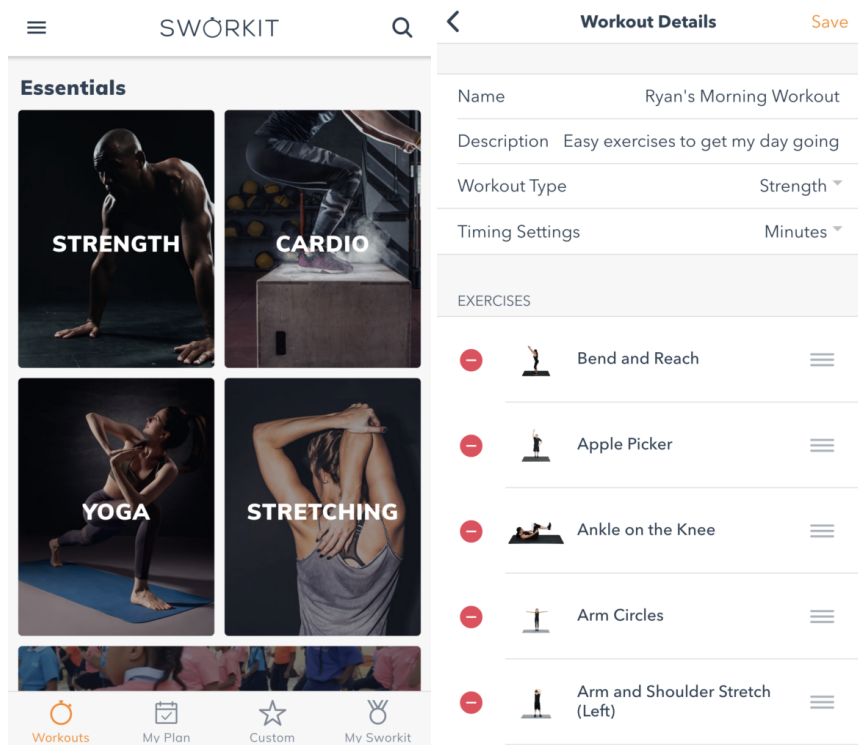


Figura 3. Capturas de pantalla de la aplicación SworKit Fitness³

2. Marco Teórico

2.1. Actividad física

2.1.1. Actividad física moderada

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, el ejercicio físico moderado engloba actividades que requieren un esfuerzo no tan alto, pero que logra incrementar el ritmo cardiaco, por ejemplo, caminar a un ritmo alto, hacer ejercicios aeróbicos en el agua, bailar, hacer senderismo, participar en juegos con niños, desplazamiento de cargas inferiores a 20 kilogramos o pasear animales domésticos [2].

³ Fuente: SworKit | At Home Workout and Fitness Plans. [En línea]. Disponible en: <https://sworKit.com/get-started/sworKit-user-guide>. [Visto: 03-Jul-2020].

2.1.2. Actividad física de alta intensidad

Son consideradas actividad física de alta intensidad las actividades que demandan un esfuerzo físico considerable, acelera la respiración y provoca un aumento sustancial de la frecuencia cardiaca, entre dichas actividades se encuentran: correr, practicar deportes como fútbol, tenis, baloncesto, voleibol, ciclismo o natación rápida; ejercicios aeróbicos, desplazamiento de cargas mayores a 20 kilogramos, saltar la cuerda, entre otras [2].

Existen variables que influyen en los resultados que se obtienen del entrenamiento, la intervención de dichas variables se hace evidente principalmente en los entrenamientos orientados a la hipertrofia (crecimiento muscular) o a incrementar la fuerza, dentro de las variables a considerar se encuentran la intensidad del esfuerzo, la carga, el rango de series y repeticiones, el tiempo de descanso (entre ejercicios, series y entrenamientos), el volumen del entrenamiento y la frecuencia del mismo.

2.1.3. Intensidad del entrenamiento

Se considera la variable que más influencia tiene en el entrenamiento, algunos autores definen la intensidad como la magnitud cualitativa del trabajo que se realiza en una unidad de tiempo, de forma que, a mayor trabajo realizado por unidad de tiempo, mayor es la intensidad. En otros textos se define la intensidad como el grado de esfuerzo al ejecutar una actividad de entrenamiento, el grado de exigencia demandado para realizar un ejercicio teniendo en cuenta la capacidad máxima de la persona que realiza el ejercicio [18].

La intensidad se puede alterar variando factores como la cantidad de carga de los ejercicios, el tiempo de descanso, el número de repeticiones y series o cambiando los ejercicios.

2.1.4. Volumen del entrenamiento

Cuando se habla del volumen de entrenamiento, se hace referencia a la cantidad total de trabajo realizado en un periodo de tiempo, generalmente en una sesión de entrenamiento o durante una semana, en esta variable intervienen otras como la cantidad de repeticiones y se-

ries, el número de ejercicios por cada grupo muscular y la frecuencia misma del entrenamiento. En el caso del volumen de entrenamiento, se aplica la norma de que no siempre más es mejor, ya que un volumen demasiado alto combinado con una frecuencia alta, no permite la recuperación óptima de los músculos y se genera un sobre-entrenamiento, pudiendo llegar el punto de lesiones y fatigas extremas de los diferentes grupos musculares [18].

2.1.5. Frecuencia del entrenamiento

Es el factor que determina el número de veces que se entrena un grupo muscular en un periodo de tiempo, generalmente una semana.

Las frecuencias más comunes son:

- **Rutinas Weider:** en este tipo de entrenamiento se ejercitan uno o dos músculos por día siendo entrenamientos con volumen muy alto, dado que el tiempo de descanso entre sesiones es extenso, su frecuencia es de un día a la semana para cada músculo, hace algunos años solía ser la frecuencia más empleada pero actualmente ha sido relegada por entrenamientos de mayor frecuencia y menor volumen.
- **Rutinas torso - pierna:** en estos entrenamientos se maneja un ciclo en el cual un día se ejercitan los grupos musculares del torso (pecho, espalda, brazos, abdomen) y al siguiente la musculatura de las piernas, es decir, se trabaja de dos a tres veces por semana cada uno de los grupos musculares.
- **Rutinas full - body (de cuerpo completo):** se trata de entrenamientos en los que, en cada sesión, se trabajan los grupos musculares grandes de todo el cuerpo, descansando un día entre una sesión y otra, el volumen en cada sesión no es tan alto pero esta frecuencia permite ejercitar cada grupo muscular entre 3 y 4 veces por semana.

No existe una distribución ideal de la frecuencia de los entrenamientos, ya que depende de la experiencia y de los resultados que obtenga cada persona, ninguna rutina causa a todos los mismos resultados, además, puede que una frecuencia inicialmente dé resultados, pero al cabo de cierto tiempo no se sigan viendo el progreso en los entrenamientos, es entonces cuando se hace necesario adaptar nuevamente las rutinas, cambiando ya sea la frecuencia, los ejercicios o ambos.

2.1.6. Combinar las variables del entrenamiento

Las tres variables principales descritas anteriormente, las cuales son dependientes entre sí y de las demás variables que se han mencionado, deben ser combinadas adecuadamente para conseguir la mayor eficiencia en los entrenamientos, por ejemplo, si se parte de la base de un entrenamiento con volumen alto, se debe manejar una frecuencia baja para dar tiempo de recuperación a los músculos antes de la siguiente sesión, si en este caso se emplea una frecuencia alta (tres o cuatro veces por semana), el descanso no sería suficiente y el rendimiento se vería disminuido, no habría progreso y el riesgo de lesiones aumenta debido al sobre-entrenamiento.

Es necesario tener en cuenta el objetivo para el cual se hace el entrenamiento, ya sea hipertrofia, fuerza, pérdida de peso o resistencia muscular; aunque sea cual sea el objetivo es imprescindible realizar ejercicios con cargas para fortalecer la musculatura.

- Entrenamiento para hipertrofia: diferentes autores como Schoenfeld, Ogborn & Krieger (2016) o Hackett, Johnson & Chow (2013) concluyen que entrenar con frecuencia de dos veces por semana muestra los mejores resultados, manejando un volumen de entre 5 y 9 series por semana por grupo muscular y una intensidad en la que se hagan entre 60 y 120 repeticiones para los grupos musculares grandes y de 30 a 60 para los músculos pequeños semanalmente [15] [6].
- Entrenamiento para fuerza: en este caso, lo mejor es trabajar con la máxima intensidad posible, ya que lo que se busca es poner la máxima carga (peso) en cada ejercicio, se maneja un volumen no muy elevado en el que el rango de repeticiones se mueve entre 1 y 5 repeticiones por serie. El volumen óptimo es bastante similar al del entrenamiento para hipertrofia, entre dos y tres veces por semana.
- Entrenamiento para pérdida de peso o definición muscular: en estos entrenamientos se busca quemar gran cantidad de calorías, una de las formas más eficientes son las rutinas HIIT (High Intensity Interval Training, entrenamiento en intervalos de alta intensidad), donde se trabaja a una intensidad bastante alta, con tiempos de ejecución de los ejercicios cortos (no más de un minuto) y descansos inferiores a los 30 segundos. Estas rutinas demandan no solo trabajo cardiovascular y respiratorio, sino también trabajo de

los músculos, lo cual hace necesario permitir descansos de al menos un día entre sesiones [9].

- Entrenamiento para resistencia muscular: este tipo de entrenamiento se suele hacer para mejorar el rendimiento deportivo, en donde se ejecutan movimientos por periodos de tiempo prolongados, el volumen en estos entrenamientos es medio-alto, es decir que se hacen de tres a cinco sesiones semanalmente, la intensidad va aumentando a medida que transcurre en el entrenamiento, manejando un rango de 20 a 25 repeticiones en los ejercicios con cargas o peso corporal [11].

2.1.7. Indicadores en la medición del estado físico

El más común de los indicadores es el IMC (Índice de Masa Corporal), es una relación entre el peso y la estatura de la persona, es usado para medir el nivel de sobrepeso o de peso inferior al ideal, aunque no tiene en cuenta la composición corporal, es decir, que no valora la cantidad de grasa o de músculo en el cuerpo. El valor ideal del IMC depende de la estatura de la persona, la cual tiene un rango de peso que se considera saludable. La OMS define el sobrepeso define el sobrepeso como un IMC mayor o igual a 25, mientras que un IMC de 30 o más indica que la persona tiene obesidad. Otras clasificaciones de IMC definen un valor inferior a 18.5 como infrapeso y entre 18.5 y 24.9 como el rango normal y saludable [12].

Una de las zonas en las que la acumulación de grasa se hace más evidente es el abdomen, por lo cual, uno de los indicadores que se emplean para conocer la condición corporal es la medición de la circunferencia de la cintura.

El porcentaje de grasa corporal indica el sobrepeso o infrapeso, permite distinguir la materia grasa de la masa muscular que forman parte en la composición del cuerpo. La interpretación del porcentaje de grasa corporal varía según la edad, y el sexo de la persona. Por ejemplo, de acuerdo con el American Council on Exercise (ACE), para una mujer entre 20 y 39 años, el valor saludable está entre 21 y el 32 %, tendrá sobrepeso si el valor es superior a 32 % e inferior a 39 %, un valor superior a 39 % indica obesidad en este caso. Mientras que un hombre cuya edad esté entre 40 y 59 años, estará saludable si su porcentaje de grasa corporal está entre 11 y 22 %, con obesidad entre 22 y 28 % y obesidad si la cifra supera el 28 % [3].

2.2. Desarrollo de aplicaciones móviles

2.2.1. Modelo de prototipos

Se conoce como desarrollo con prototipado o modelo de desarrollo evolutivo, inicialmente se definen los objetivos globales para el software, luego se identifican los requisitos conocidos y las áreas del esquema en donde se es necesario mayor enfoque. Este modelo se utiliza para dar al usuario una vista preliminar de alguna parte del software, básicamente se basa en “prueba y error” ya que se define como prueba fallida si al usuario no le gustó alguna parte del “prototipo”, cuando la prueba falla se debe corregir el error hasta que el usuario quede “satisfecho”.

Principalmente el prototipo debe ser construido en poco tiempo, usando las tecnologías adecuadas, y no se debe invertir muchos recursos, ya que se debe esperar a que las pruebas sean aprobadas para poder iniciar el verdadero desarrollo del software. Al utilizar el modelo de prototipos se asegura que el software sea de mejor calidad, aparte que su interfaz sea de agrado para el usuario.

2.2.1.1. Etapas del modelado de prototipos

- Recolección y refinamiento de requisitos
- Modelado, diseño rápido
- Construcción del Prototipo
- Desarrollo, evaluación del prototipo por el cliente
- Refinamiento del prototipo
- Producto de Ingeniería [14]

2.2.1.2. ¿Cómo se lleva a cabo?. Inicialmente se elabora un prototipo del producto final: qué aspecto tendrá, cómo funcionará. Para las interfaces de usuario, este modelo puede resultar tan simple como unos dibujos con lápiz y papel. Cuanto más próximo se encuentre el prototipo al producto real, mejor será la evaluación.

2.2.1.3. Ventajas.

- No modifica el flujo del ciclo de vida.
- Reduce el riesgo de construir productos que no satisfagan las necesidades de los usuarios.
- Reduce costo y aumenta la probabilidad de éxito.
- Exige disponer de las herramientas adecuadas.
- Este modelo es útil cuando el cliente conoce los objetivos generales para el software, pero no identifica los requisitos detallados de entrada, procesamiento o salida.
- Ofrece un mejor enfoque cuando el responsable del desarrollo del software está inseguro de la eficacia de un algoritmo, de la adaptabilidad de un sistema operativo o de la forma que debería tomar la interacción humano-máquina. [4]

2.2.1.4. Tipos de Modelo de Prototipos.

- Prototipo rápido: metodología de diseño que desarrolla rápidamente nuevos diseños, los evalúa y prescinde del prototipo cuando el próximo diseño es desarrollado mediante un nuevo prototipo.
- Modelo de Prototipos reutilizable: también conocido como ".Evolutionary Prototyping"; no se pierde el esfuerzo efectuado en la construcción del prototipo pues sus partes o el conjunto pueden ser utilizados para construir el producto real. Mayormente es utilizado en el desarrollo de software, si bien determinados productos de hardware pueden hacer uso del prototipo como la base del diseño de moldes en la fabricación con plásticos o en el diseño de carrocerías de automóviles.
- Modelo de Prototipos Modular: también conocido como Prototipado Incremental (Incremental prototyping); se añaden nuevos elementos sobre el prototipo a medida que el ciclo de diseño progresa.
- Modelo de Prototipos Horizontal: el prototipo cubre un amplio número de aspectos y funciones, pero la mayoría no son operativas. Resulta muy útil para evaluar el alcance del producto, pero no su uso real.

- Modelo de Prototipos Vertical: el prototipo cubre sólo un pequeño número de funciones operativas. Resulta muy útil para evaluar el uso real sobre una pequeña parte del producto.
- Modelo de Prototipos de Baja-fidelidad: el prototipo se implementa con papel y lápiz, emulando la función del producto real sin mostrar el aspecto real del mismo. Resulta muy útil para realizar tests baratos. [14]
- Modelo de Prototipos de Alta-fidelidad: el prototipo se implementa de la forma más cercana posible al diseño real en términos de aspecto, impresiones, interacción y tiempo. [4]

2.2.2. Técnicas de desarrollo

El universo de desarrollo de aplicaciones móviles se divide en tres grandes grupos de acuerdo a la técnica con que se desarrollan:

- Nativas: para su desarrollo se utiliza lenguaje de programación nativo para el dispositivo, Objective C o Swift para iOS, Java para Android y .Net para Windows Phone. Modelo cien por ciento dependiente de la plataforma y se debe desarrollar una aplicación por plataforma.
- Nativas Híbridas: aplicaciones desarrolladas usando HTML5, CSS y JavaScript, desplegadas dentro de un contenedor nativo como Phonegap / Cordova el cual brinda acceso a las capacidades del dispositivo de una forma totalmente neutral respecto al sistema operativo. Es un modelo neutro respecto a la plataforma y con portabilidad máxima.
- Nativas Generadas: este tipo de aplicaciones son aquellas donde se utiliza un lenguaje de programación específico, y en las que se genera un código nativo para cada plataforma concreta. Las aplicaciones generadas no son similares a las aplicaciones híbridas, ya que las aplicaciones generadas utilizan un lenguaje de programación estándar y este se adapta a cada sistema operativo.

2.2.3. Criterios de evaluación

- Tiempo / costo de desarrollo: Al tener que desarrollar una versión de la aplicación para cada plataforma hace que las aplicaciones nativas queden en la peor posición de este criterio.

- **Curva de aprendizaje:** Las aplicaciones nativas requieren aprender sobre las tres plataformas, lenguajes y APIs, etc., por lo que desde este punto de vista quedan nuevamente en una peor posición.
- **Recursos humanos disponibles en el mercado:** Con la existencia de la web es indiscutible que la abundancia de recursos en HTML, CSS y JavaScript desborda ampliamente la de las otras plataformas, más aún si se considera la curva de aprendizaje muy baja de esta alternativa.
- **Capacidades de la aplicación:** En este ítem cualquiera de las opciones se encuentra bien recomendada ya que no se logra encontrar alguna limitación para cualquiera de las tres posibles formas de desarrollar la aplicación.

3. Herramientas y Metodología

3.1. React Native

React Native es un framework de programación de aplicaciones nativas multiplataforma que está basado en JavaScript y ReactJS [13]. React Native es, en esencia, un conjunto de componentes React, donde cada uno de ellos tiene su correspondiente equivalente en views y componentes nativos [8].

Al desarrollar una aplicación móvil en React Native, la mayor parte del código que se escribe (en muchas ocasiones todo) es el mismo para las versiones de Android e iOS. Sólo hay que maquetar una única vez [1].

3.2. MongoDB

MongoDB es una base de datos distribuida, de propósito general, basada en documentos, lo que significa que almacena datos en documentos similares a JSON, creada para desarrolladores de aplicaciones modernas y para la era de la nube.

Posee un lenguaje de consulta rico y expresivo que permite filtrar y ordenar por cualquier campo, sin importar cuán anidado pueda estar dentro de un documento, compatibilidad con agregaciones y otros casos de uso modernos, como la búsqueda geográfica, la búsqueda de

gráficos y la búsqueda de texto. Las consultas son en sí mismas JSON, y por lo tanto fácilmente componibles [17].

3.3. Visual Studio Code

Visual Studio Code es un editor de código fuente ligero pero potente que se ejecuta en el escritorio y está disponible para Windows, macOS y Linux. Viene con soporte integrado para JavaScript, TypeScript y Node.js y tiene un rico ecosistema de extensiones para otros lenguajes (como C++, C#, Java, Python, PHP, Go) y tiempos de ejecución (como .NET y Unity) [5].

3.4. Android Studio

Android Studio es el entorno de desarrollo integrado (IDE) oficial para el desarrollo de aplicaciones para Android. Además del potente editor de códigos y las herramientas para desarrolladores de IntelliJ, Android Studio ofrece más funciones en el desarrollo de aplicaciones para Android, como las siguientes:

- Un sistema de compilación flexible basado en Gradle.
- Un emulador rápido y cargado de funciones.
- Un entorno unificado donde puedes desarrollar para todos los dispositivos Android.
- Aplicación de cambios para insertar cambios de códigos y recursos a la aplicación en ejecución sin reiniciar la aplicación.
- Integración con GitHub y plantillas de código facilitando la compilación de funciones de aplicaciones comunes y también importar código de muestra.
- Variedad de marcos de trabajo y herramientas de prueba.
- Herramientas de Lint para identificar problemas de rendimiento, usabilidad y compatibilidad de la versión, entre otros.
- Compatibilidad con C++ y NDK.
- Compatibilidad integrada con Google Cloud Platform, que facilita la integración con Google Cloud Messaging y App Engine. [7]

Como se mencionó previamente, el editor de código empleado fue Visual Studio Code; Andriod Studio se utilizó como emulador tanto de Andoid como de iOS para el diseño de la interfaz gráfica de la aplicación y para las pruebas de funcionamiento de lógica.

3.5. Mocking Bot

Mocking Bot es una herramienta web que permite la creación de prototipos de proyectos de Software para varias plataformas como iPhone, Android, Pad, Watch, PC; facilitando la visualización del diseño de la interfaz gráfica de las aplicaciones, las interacciones entre pantallas y las animaciones de los componentes. La herramienta permite también el trabajo colaborativo entre miembros de un equipo. [10]

3.6. Metodología de prototipado evolutivo

El autor Ian Sommerville especifica que el modelo de desarrollo evolutivo se basa en la idea de desarrollar una implementación inicial, exponiéndola a los comentarios del usuario y refinándola a través de las diferentes versiones hasta que se desarrolla un sistema adecuado (Figura 4). Las actividades de especificación, desarrollo y validación se entrelazan en vez de separarse, con una rápida retroalimentación entre estas.

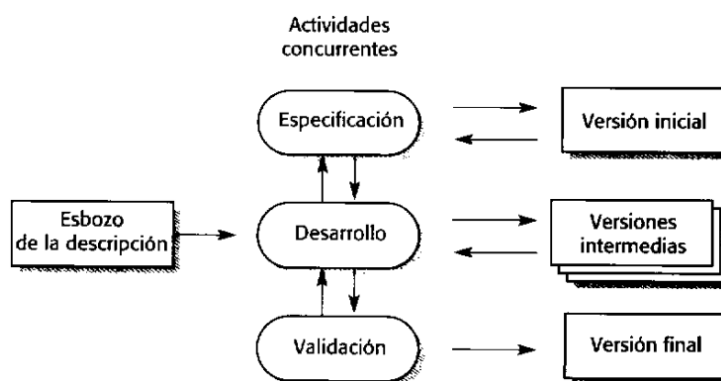


Figura 4. Desarrollo evolutivo

La esencia de los procesos iterativos es que la especificación se desarrolla junto con el software. En el enfoque incremental, no existe una especificación completa del sistema hasta que el incremento final se especifica. [16]

Para el caso de este proyecto, inicialmente se definió una especificación de requisitos que fue necesario actualizar y complementar a medida que se diseñaban y se implementaban

las funcionalidades originalmente planteadas; repitiendo para estos nuevos requisitos las fases de diseño, implementación y pruebas.

3.7. Proceso de desarrollo de la aplicación

3.7.1. Definición de requisitos

En la primera fase se hizo la especificación de requisitos del software con base en el estándar IEEE-830, la definición de los casos de uso y se determinó el modelo de almacenamiento de la información en la base de datos.

3.7.2. Prototipo inicial

Una vez definidos los requisitos del sistema, se realizaron los prototipos de baja fidelidad con los cuales fue posible definir un primer diseño de las interfaces de la aplicación.

3.7.3. Funcionalidades iniciales

En este momento del desarrollo se empezó con la programación de la aplicación, iniciando con las funcionalidades de conexión a la base de datos, registro de nuevo usuario, inicio de sesión y cierre de sesión. De igual manera las interfaces fueron programadas dando poca importancia al diseño en esta fase inicial de programación y más foco a la parte lógica y de funcionamiento.

3.7.4. Estilo de las pantallas iniciales

Habiendo terminado la fase de las funcionalidades mencionadas en el numeral anterior, se ajustó el estilo y la parte gráfica de las pantallas que se habían construido hasta ese momento además de la construcción de la pantalla de Home de la aplicación, logrando una mayor aproximación al prototipo inicialmente planteado en cuanto a apariencia.

3.7.5. Funcionalidades de inserción a la base de datos

En esta etapa se pasó a implementar las funcionalidades de registro de información a la base de datos, es decir, las funcionalidades de registrar la información inicial de entrenamiento del usuario, registro de mediciones corporales, creación de rutinas y registro de rendimiento en entrenamientos, implementando a la vez las pantallas necesarias para dichos casos de uso.

3.7.6. Funcionalidades de eliminación en la base de datos

En esta fase, de forma similar a la fase previa, se implementaron las funcionalidades de eliminación de rutinas, eliminación de fotografía de perfil del usuario y eliminación de un ejercicio de una rutina.

3.7.7. Funcionalidades de modificación en la base de datos

Siguiendo con las funcionalidades de comunicación con la base de datos, se implementaron las tareas de sustitución de un ejercicio en una rutina, edición de información de una rutina, modificación de datos del perfil del usuario, cambio de contraseña y modificación de mediciones corporales registradas.

3.7.8. Estilo de las pantallas de vistas

Con las funcionalidades de registro, modificación y eliminación implementadas, se procedió a estilizar las pantallas en las que se listan las rutinas, los entrenamientos y las mediciones corporales y la pantalla de información de rutina.

3.7.9. Funcionalidades de información al usuario

El paso a seguir fue la implementación de las pantallas de información de ejercicios, entrenamientos y mediciones corporales, en las que la finalidad es mostrar la información de dichos elementos almacenada en la base de datos.

3.7.10. Ajustes finales de estilo

Teniendo implementadas todas las pantallas de la aplicación, la última etapa en el desarrollo del software fue realizar algunos ajustes de diseño de las interfaces gráficas como ajustes de color, forma de los botones y diseño del logo de la aplicación.

4. Especificación de Requisitos

En esta sección se presenta la información referente al documento de especificación de requisitos del proyecto, el cual está construido en base al estándar IEEE-830 y se encuentra en el Anexo A de este documento.

4.1. Requisitos Específicos

La aplicación móvil YouTrain permite a los usuarios crear un plan de entrenamiento completo personalizado y que se ajusta a las necesidades y objetivos de los mismos, teniendo en cuenta resultados de valoraciones corporales que permiten conocer el estado físico de la persona y llevar el control de las progresiones logradas con el entrenamiento.

Las funcionalidades que YouTrain ofrece a los usuarios son las siguientes:

- Permitir la creación de una plan de entrenamiento.
- Permitir la gestión (creación, eliminación, modificación) de rutinas y ejercicios dentro de su plan de entrenamiento.
- Registrar en la aplicación información referente al rendimiento en los entrenamientos realizados.
- Ver información sobre cada ejercicio con indicaciones, recomendaciones, equipo a utilizar (de ser necesario), descripción del ejercicio y ejemplo de ejecución del movimiento.
- Conocer recomendaciones de alimentación enfocadas en la consecución del objetivo que el usuario se ha planteado.
- Registrar resultados de valoraciones corporales que permitan conoce el estado inicial de la persona y comparar en cualquier momento dicho estado y el estado actual.

- Conocer el progreso en los entrenamientos tomando como datos la información de los entrenamientos registrados.
- Conocer el progreso total en su objetivo con su plan de entrenamiento con los datos de valoraciones corporales que el usuario se ha realizado a lo largo del tiempo que lleva entrenando.

4.2. Requisitos Funcionales

4.2.1. Ingreso y navegación

RF 1. Para acceder a las funcionalidades de la aplicación, todo nuevo usuario debe registrarse.

RF 2. Una vez que el usuario está registrado, podrá iniciar sesión en el sistema, de esta forma tendrá acceso a las funcionalidades de la herramienta.

RF 3. El usuario puede solicitar una nueva contraseña si olvida la contraseña de acceso de su cuenta.

RF 4. El usuario puede cerrar sesión si no va a utilizar la aplicación por un espacio de tiempo o por si desea cambiar de usuario.

4.2.2. General

RF 5. El usuario puede modificar la información de su cuenta, datos como nombre, foto de usuario y contraseña.

RF 6. El usuario podrá encontrar recomendaciones de alimentación enfocadas a su objetivo de entrenamiento.

RF 7. El usuario podrá encontrar noticias con información de relevancia para todos los usuarios.

RF 8. En la información del usuario, éste podrá encontrar indicadores de su condición corporal, resultado mediciones corporales necesarias para la creación del plan de entrenamiento, y que el usuario puede realizarse periódicamente para controlar su progreso.

4.2.3. Gestión de rutinas

RF 9. El usuario puede crear una rutina para añadirla a su plan de entrenamiento.

RF 10. Si lo necesita, el usuario podrá modificar una rutina, variando su frecuencia o los ejercicios.

RF 11. Se permite la eliminación de una rutina de ejercicios.

RF 12. Cada rutina tiene información disponible para el usuario, con datos como su frecuencia, los grupos musculares a los que está enfocada y los ejercicios que contiene.

4.2.4. Gestión de ejercicios

RF 13. El usuario podrá añadir uno o más ejercicios a una rutina.

RF 14. Se puede eliminar un ejercicio de una rutina en caso de que el usuario lo desee.

RF 15. El usuario puede sustituir un ejercicio por otro en una rutina siendo los dos ejercicios del mismo grupo muscular, en caso de no poder realizarlo.

RF 16. Para cada ejercicio, la aplicación muestra información con indicaciones, recomendaciones y ejemplo de ejecución, además de la descripción del ejercicio.

RF 17. El usuario puede registrar el rendimiento en un entrenamiento, con datos como las series y repeticiones realizadas de cada ejercicio y las cargas que se emplearon para la ejecución del mismo.

RF 18. Con el rendimiento registrado en los entrenamientos, el usuario puede ver su progresión en cuanto a series, repeticiones y cargas para un ejercicio en particular.

4.2.5. Gestión de mediciones

RF 19. Cada vez que el usuario se realice las mediciones corporales, podrá registrar los resultados en la aplicación.

RF 20. En caso de que el usuario haya cometido un error en el registro de los resultados de las mediciones corporales, podrá modificar los datos ingresados.

RF 21. El usuario puede comparar dos mediciones que haya registrado, con el fin de ver el progreso entre una medición y la otra.

RF 22. El usuario podrá ver el progreso total que ha tenido a lo largo del tiempo que haya estado entrenando, teniendo como datos todas las mediciones que hayan sido registradas.

4.3. Casos de Uso

4.3.1. Diagramas de Casos de Uso

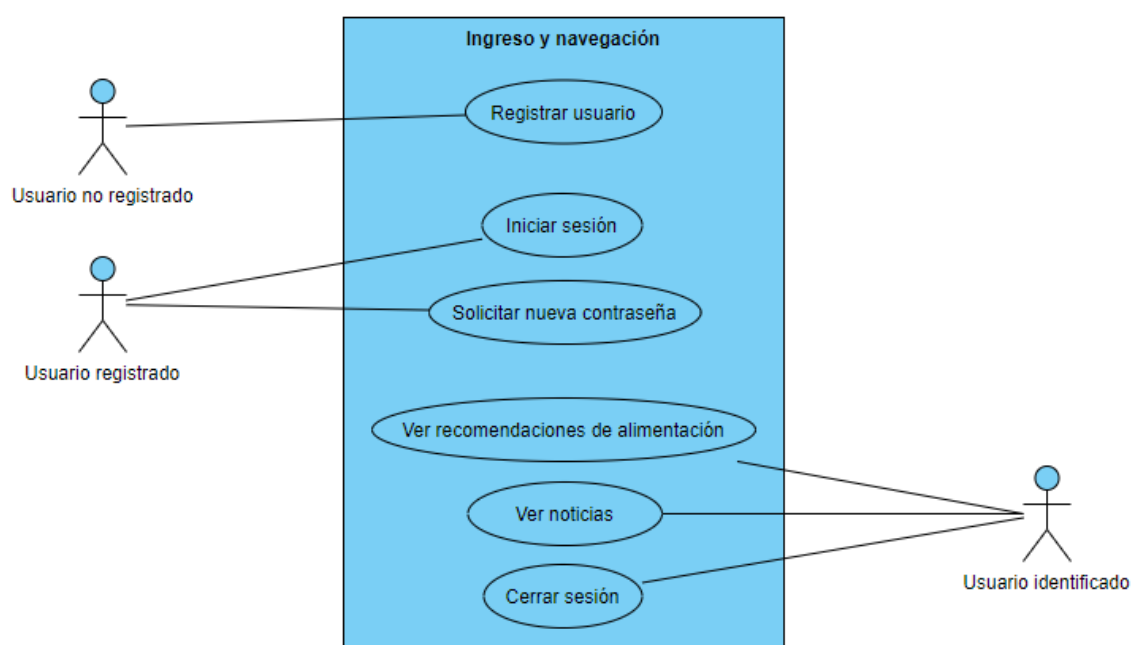


Figura 5. Diagrama de Casos de Uso de Navegación e Ingreso a la aplicación

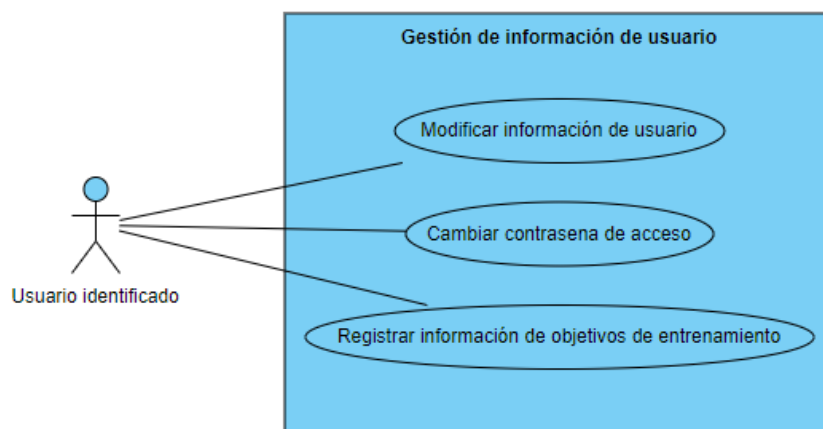


Figura 6. Diagrama de Casos de Uso de Gestión de información de usuario

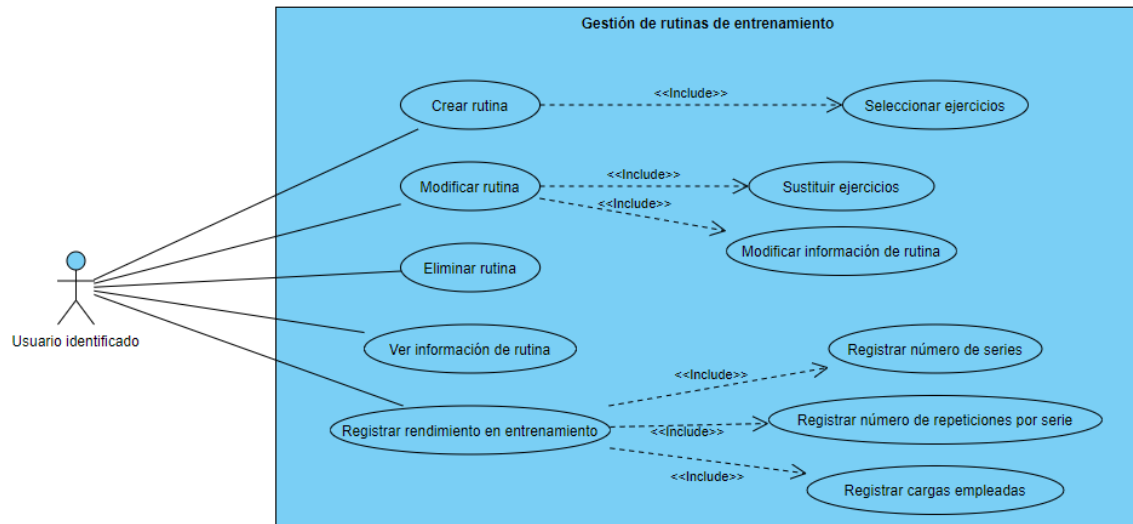


Figura 7. Diagrama de Casos de Uso de Gestión de rutinas

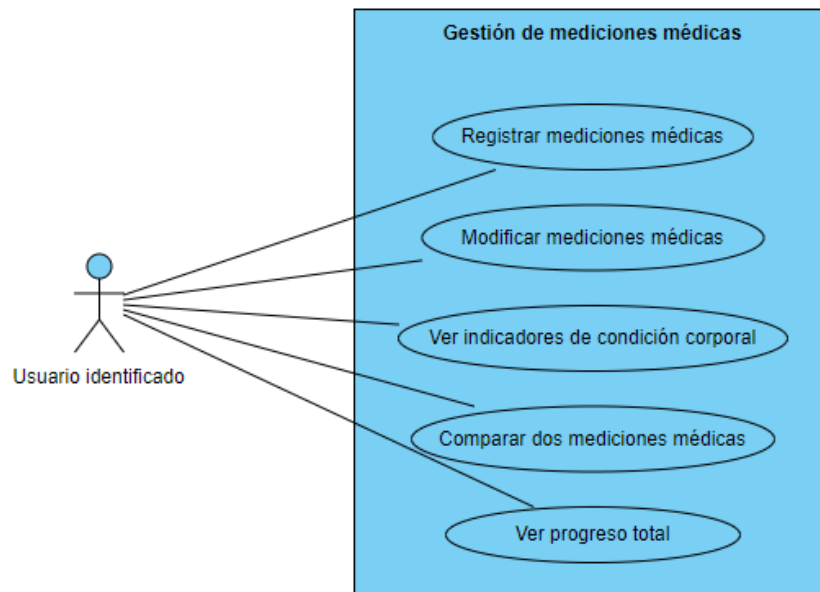


Figura 8. Diagrama de Casos de Uso de Gestión de mediciones corporales

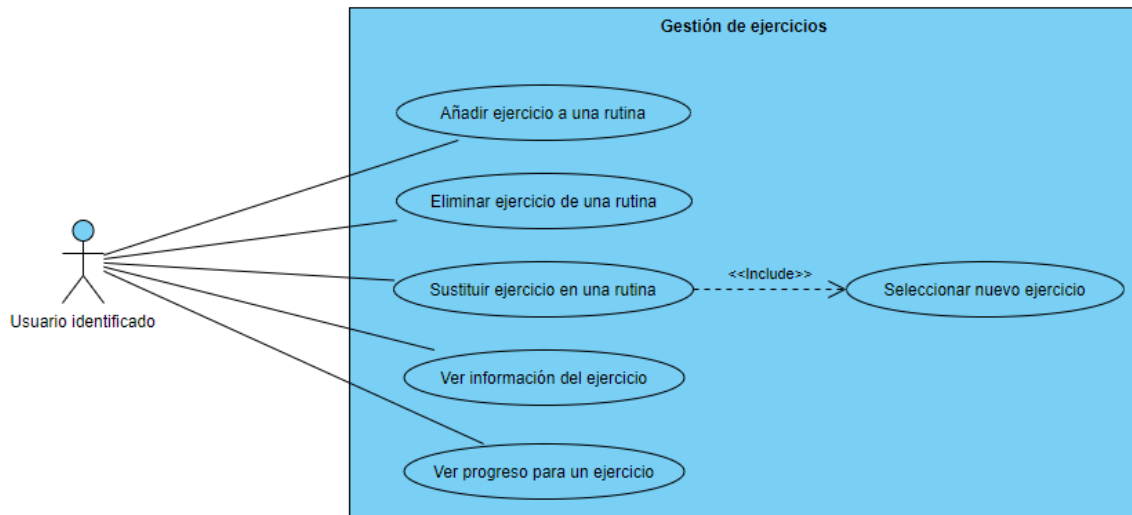


Figura 9. Diagrama de Casos de Uso de Gestión de ejercicios

4.3.2. Descripción de Casos de Uso

CU 1	Registrar Usuario
OBJETIVO	Crear un registro en la base de datos para un nuevo usuario.
ACTOR(ES)	Usuario no registrado
PRECONDICIONES	1. No debe existir ningún usuario registrado con la dirección de correo electrónico.
POSCONDICIONES	1. Se creará un nuevo registro en la base de datos de usuarios.
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 1. Caso de Uso: Registrar Usuario

CU 2	Ingresar a la aplicación
OBJETIVO	El usuario inicia sesión en la aplicación.
ACTOR(ES)	Usuario registrado
PRECONDICIONES	1. El correo del usuario debe estar registrado en la base de datos de usuarios.
POSCONDICIONES	1. El usuario puede acceder a las funcionalidades de la aplicación como usuario identificado.
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 2. Caso de Uso: Ingresar a la aplicación

CU 3	Solicitar nueva contraseña
OBJETIVO	El usuario ha olvidado la contraseña de su cuenta y solicita una nueva para ingresar a la aplicación.
ACTOR(ES)	Usuario registrado
PRECONDICIONES	1. El usuario no tiene una sesión iniciada.
POSCONDICIONES	1. Se actualiza la información de usuario cambiando la contraseña. 2. La aplicación le proporciona una nueva contraseña para acceder a su cuenta.
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 3. Caso de Uso: Solicitar nueva contraseña

CU 4	Salir de la aplicación
OBJETIVO	El usuario cierra su sesión y sale de la aplicación.
ACTOR(ES)	Usuario identificado
PRECONDICIONES	1. El usuario tiene una sesión iniciada.
POSCONDICIONES	1. La sesión del usuario se cierra y éste sale del sistema.
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 4. Caso de Uso: Salir de la aplicación

CU 5	Modificar información de usuario
OBJETIVO	El usuario actualiza la información de su cuenta.
ACTOR(ES)	Usuario identificado
PRECONDICIONES	1. El usuario tiene una sesión iniciada.
POSCONDICIONES	1. Se actualiza la información del usuario almacenada en la base de datos.
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 5. Caso de Uso: Modificar información de usuario

CU 6	Cambiar contraseña de usuario
OBJETIVO	El usuario actualiza la contraseña de acceso a la aplicación.
ACTOR(ES)	Usuario identificado
PRECONDICIONES	1. El usuario tiene una sesión iniciada.
POSCONDICIONES	1. Se actualiza la contraseña del usuario almacenada en la base de datos.
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 6. Caso de Uso: Cambiar contraseña de usuario

CU 7	Registrar mediciones corporales
OBJETIVO	El usuario ingresa información de mediciones referentes a su condición corporal.
ACTOR(ES)	Usuario identificado
PRECONDICIONES	1. El usuario tiene una sesión iniciada.
POSCONDICIONES	1. Los datos ingresados por el usuario quedan almacenados en la base de datos.
PRIORIDAD	Media
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 7. Caso de Uso: Registrar mediciones corporales

CU 8	Modificar mediciones corporales
OBJETIVO	El usuario modifica los valores de los resultados de las valoraciones corporales.
ACTOR(ES)	Usuario identificado
PRECONDICIONES	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario tiene una sesión iniciada. 2. El usuario ha registrado al menos una vez los resultados de las mediciones corporales.
POSCONDICIONES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se actualiza la información de las mediciones corporales con los cambios realizados.
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 8. Caso de Uso: Modificar mediciones corporales

CU 9	Llenar información de objetivos de entrenamiento
OBJETIVO	El usuario llena la información necesaria para la construcción del plan de entrenamiento.
ACTOR(ES)	Usuario identificado
PRECONDICIONES	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario tiene una sesión iniciada.
POSCONDICIONES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se registra información como objetivo, nivel y frecuencia semanal de entrenamiento y demás en la información del usuario.
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 9. Caso de Uso: Llenar información de objetivos de entrenamiento

CU 10	Ver recomendaciones de alimentación
OBJETIVO	El usuario encuentra recomendaciones respecto a la alimentación que facilitará su progresión con base en el objetivo de entrenamiento.
ACTOR(ES)	Usuario identificado
PRECONDICIONES	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario tiene una sesión iniciada. 2. El usuario ha llenado la información de objetivos de entrenamiento.
POSCONDICIONES	N/A
PRIORIDAD	Media
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 10. Caso de Uso: Ver recomendaciones de alimentación

CU 11	Ver noticias
OBJETIVO	El usuario encuentra noticias con información general referente al entrenamiento físico.
ACTOR(ES)	Usuario identificado
PRECONDICIONES	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario tiene una sesión iniciada.
POSCONDICIONES	N/A
PRIORIDAD	Media
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 11. Caso de Uso: Ver noticias

CU 12	Ver indicadores de condición corporal
OBJETIVO	El usuario puede encontrar indicadores de su condición corporal basados en los resultados de las mediciones corporales realizadas.
ACTOR(ES)	Usuario identificado
PRECONDICIONES	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario tiene una sesión iniciada. 2. El usuario ha registrado al menos una vez los resultados de las mediciones corporales.
POSCONDICIONES	N/A
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 12. Caso de Uso: Ver indicadores de condición corporal

CU 13	Crear rutina
OBJETIVO	El usuario crea una rutina de ejercicios para añadirla a su plan de entrenamiento.
ACTOR(ES)	Usuario identificado
PRECONDICIONES	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario tiene una sesión iniciada. 2. El usuario ha registrado al menos una vez los resultados de las mediciones corporales.
POSCONDICIONES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se actualiza la información del plan de entrenamiento del usuario.
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 13. Caso de Uso: Crear rutina

CU 14	Modificar rutina
OBJETIVO	El usuario modifica una rutina de su plan de entrenamiento.
ACTOR(ES)	Usuario identificado
PRECONDICIONES	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario tiene una sesión iniciada. 2. El usuario tiene una rutina creada.
POSCONDICIONES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se actualiza la información de la rutina con los cambios realizados.
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 14. Caso de Uso: Modificar rutina

CU 15	Eliminar rutina
OBJETIVO	El usuario elimina una rutina de su plan de entrenamiento.
ACTOR(ES)	Usuario identificado
PRECONDICIONES	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario tiene una sesión iniciada. 2. El usuario tiene una rutina creada.
POSCONDICIONES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se elimina la información de la rutina de la base de datos.
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 15. Caso de Uso: Eliminar rutina

CU 16	Ver información de rutina
OBJETIVO	El usuario consulta información como ejercicios, grupos musculares que a trabajar, frecuencia, entre otros sobre una rutina de su plan de entrenamiento.
ACTOR(ES)	Usuario identificado
PRECONDICIONES	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario tiene una sesión iniciada. 2. El usuario tiene una rutina creada.
POSCONDICIONES	N/A
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 16. Caso de Uso: Ver información de rutina

CU 17	Añadir ejercicio a una rutina
OBJETIVO	El usuario agrega un ejercicio a una rutina de su plan de entrenamiento.
ACTOR(ES)	Usuario identificado
PRECONDICIONES	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario tiene una sesión iniciada. 2. El usuario tiene una rutina creada.
POSCONDICIONES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se actualiza la información de la rutina con el nuevo ejercicio.
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 17. Caso de Uso: Añadir ejercicio a una rutina

CU 18	Eliminar ejercicio de una rutina
OBJETIVO	El usuario elimina un ejercicio de una rutina de su plan de entrenamiento.
ACTOR(ES)	Usuario identificado
PRECONDICIONES	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario tiene una sesión iniciada. 2. El usuario tiene una rutina creada.
POSCONDICIONES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se actualiza la información de la rutina sin el ejercicio eliminado.
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 18. Caso de Uso: Eliminar ejercicio de una rutina

CU 19	Sustituir ejercicio en una rutina
OBJETIVO	El usuario sustituye un ejercicio por otro del mismo grupo muscular en una rutina de su plan de entrenamiento por un ejercicio diferente.
ACTOR(ES)	Usuario identificado
PRECONDICIONES	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario tiene una sesión iniciada. 2. El usuario tiene una rutina creada.
POSCONDICIONES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se actualiza la información de la rutina con el nuevo ejercicio.
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 19. Caso de Uso: Sustituir ejercicio en una rutina

CU 20	Ver información del ejercicio
OBJETIVO	El usuario consulta información como descripción, ejemplo de ejecución, equipo necesario, indicaciones y recomendaciones sobre un ejercicio incluido en una rutina de su plan de entrenamiento.
ACTOR(ES)	Usuario identificado
PRECONDICIONES	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario tiene una sesión iniciada. 2. El usuario tiene una rutina creada.
POSCONDICIONES	N/A
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 20. Caso de Uso: Ver información del ejercicio

CU 21	Registrar rendimiento en entrenamiento para una rutina
OBJETIVO	El usuario registra su rendimiento en un entrenamiento.
ACTOR(ES)	Usuario identificado
PRECONDICIONES	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario tiene una sesión iniciada. 2. El usuario tiene una rutina creada.
POSCONDICIONES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se registra en la base de datos los datos del rendimiento para una rutina, con información como número de series, de repeticiones y cargas para cada ejercicio realizado.
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 21. Caso de Uso: Registrar rendimiento en entrenamiento para una rutina

CU 22	Ver progresión en un ejercicio
OBJETIVO	El usuario puede ver su progresión en su rendimiento para un ejercicio.
ACTOR(ES)	Usuario identificado
PRECONDICIONES	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario tiene una sesión iniciada. 2. El usuario tiene una rutina creada. 3. El usuario ha registrado al menos un rendimiento en entrenamiento de una rutina en la que esté incluido el ejercicio.
POSCONDICIONES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se muestra una gráfica que relaciona la fecha y la cantidad de series y repeticiones ejecutadas en los entrenamientos del ejercicio. 2. Se muestra una gráfica que relaciona la fecha y las cargas con las que fue realizado el ejercicio.
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 22. Caso de Uso: Ver progresión para una rutina

CU 23	Comparar dos mediciones corporales
OBJETIVO	El usuario compara los resultados de dos mediciones corporales con el fin de ver el progreso entre una medición y la otra.
ACTOR(ES)	Usuario identificado
PRECONDICIONES	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario tiene una sesión iniciada. 2. El usuario ha registrado al menos dos veces los resultados de las mediciones corporales.
POSCONDICIONES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se muestra la comparativa entre las dos mediciones en donde para cada ítem (indicadores de condición corporal), aparece un indicador de progreso o retroceso dependiendo del resultado de la comparación.
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 23. Caso de Uso: Comparar dos mediciones corporales

CU 24	Ver el progreso total
OBJETIVO	El usuario consulta el progreso total que ha tenido a lo largo del tiempo que ha estado entrenando teniendo como datos todas las mediciones corporales que hayan sido registradas.
ACTOR(ES)	Usuario identificado
PRECONDICIONES	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario tiene una sesión iniciada. 2. El usuario ha registrado al menos dos veces los resultados de las mediciones corporales.
POSCONDICIONES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se muestra la comparativa entre la primera y la más reciente medición registrada en donde para cada ítem indicadores de condición corporal, aparece un indicador de progreso o retroceso dependiendo del resultado de la comparación. 2. Se muestra una gráfica donde se relacionan los indicadores de composición corporal (peso total y masa magra) y la fecha de las mediciones registradas, teniendo en cuenta todas las mediciones registradas. 3. Se muestra una gráfica donde se relacionan los indicadores de composición corporal porcentaje de grasa corporal y masa grasa y la fecha de las mediciones registradas, teniendo en cuenta todas las mediciones registradas.
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 24. Caso de Uso: Ver el progreso total

4.4. Prototipos de baja fidelidad

Buscando plantear una idea inicial del diseño de las interfaces gráficas de la aplicación, se elaboraron prototipos de baja fidelidad para las pantallas principales de la aplicación. Estos prototipos fueron hechos partiendo de la información obtenida una vez hecho el análisis de los requerimientos de YouTrain y se encuentran en el Anexo B de este documento.

5. Almacenamiento de la información

Como se comentó en la sección 3.2, la información se almacena en una base de datos NoSQL (Mongo DB), en la cual se definieron colecciones de documentos para guardar la información necesaria para el funcionamiento de la aplicación. Las colecciones que se definieron son:

- Usuarios: en esta colección se almacenan los documentos que contienen los datos de los usuarios; datos de registro, datos de acceso a la aplicación, información de nivel y objetivo de entrenamiento.
- Ejercicios: almacena la información de todos los ejercicios que contiene la aplicación, de los cuales el usuario dispone para añadirlos a una rutina. Para cada ejercicio se incluye información como pasos para la ejecución y grupo muscular al que está enfocado.
- Rutinas: se almacena las rutinas de los usuarios con información como frecuencia semanal, identificadores de los ejercicio que contiene y series y repeticiones para cada uno de los ejercicios.
- Entrenamientos: almacena los entrenamientos que registran los usuarios, cada uno de ellos contiene información como el identificador de la rutina que se realizó y el rendimiento en cada uno de los ejercicios (series, repeticiones y cargas).
- Mediciones: almacena las mediciones registradas por los usuarios y los indicadores de condición corporal que se calculan de los datos ingresados.

Para todas las anteriores colecciones se almacena también la fecha en la que fue registrada la información para llevar un orden cronológico al momento en que el usuario consulta sus progresos, tanto en ejercicios como en mediciones corporales.

- Alimentación: almacena las recomendaciones de alimentación que se muestran al usuario dependiendo de su objetivo de entrenamiento.
- Noticias: almacena las noticias sobre entrenamiento que se muestran a los usuarios.

6. Interfaces del Sistema

6.1. Pantallas iniciales

- Pantallas de carga, registro, inicio de sesión y home: al abrir la aplicación, inicialmente se muestra una pantalla con el logo y el nombre de la misma (Figura 10). Inmediatamente después se muestra la pantalla en la que el usuario puede crear una cuenta, llenando un formulario que recoge su información básica (Figura 11). Si el usuario ya se ha registrado previamente, puede ir a la pantalla de inicio de sesión, en la que puede acceder a la aplicación con la dirección de correo y la contraseña registradas (Figura 12) llegando al

home de la aplicación (Figura 13), donde el usuario ya dispone de las funcionalidades de la aplicación.

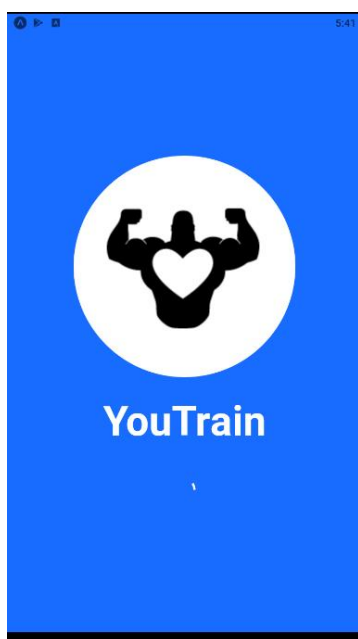


Figura 10. Pantalla inicial de carga de YouTrain

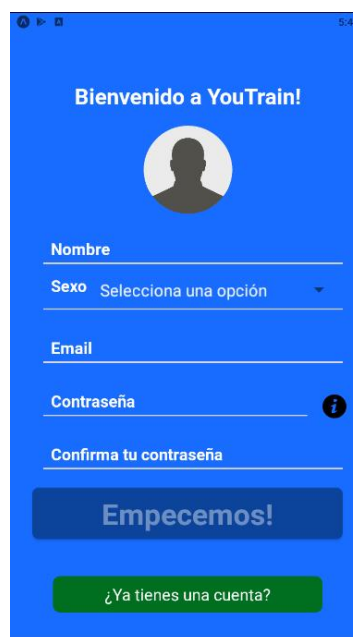


Figura 11. Pantalla de registro

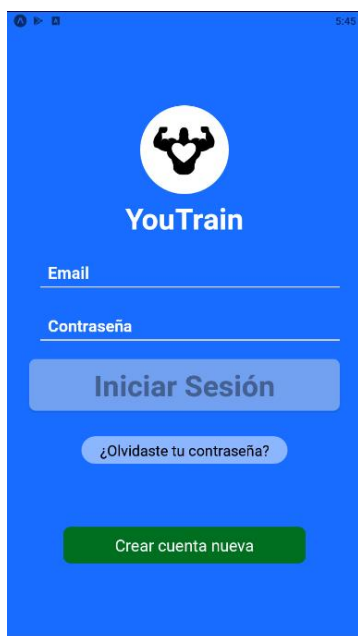


Figura 12. Pantalla de inicio de sesión



Figura 13. Home de la aplicación

- Recuperación de contraseña: al momento de iniciar sesión se muestra la opción de recuperar contraseña en caso de que el usuario la haya perdido u olvidado; al ingresar a esta

pantalla, se pide la dirección de correo con la que el usuario se registró para continuar el proceso.

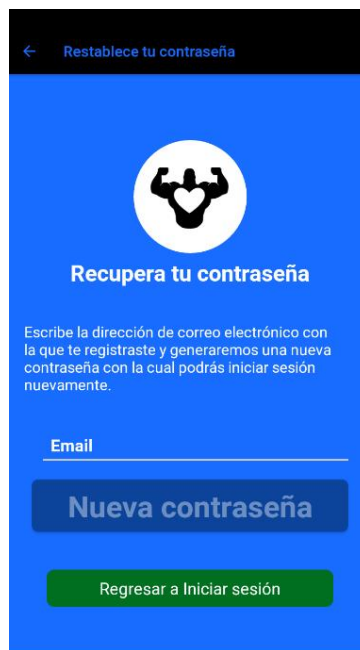


Figura 14. Pantalla de recuperación de contraseña

6.2. Gestión de información de Usuario

- Cuenta de usuario: en esta pantalla se muestra la información del estado físico del usuario con cada uno de los indicadores de condición corporal (Figura 15).
- Actualización de información de la cuenta: el usuario puede editar información de su cuenta como nombre, sexo y foto de usuario (Figura 16).
- Actualización de contraseña: el usuario puede cambiar la contraseña de ingreso a la aplicación; para hacerlo, se le solicita ingresar la nueva contraseña además de la actual para verificar su identidad (Figura 16).

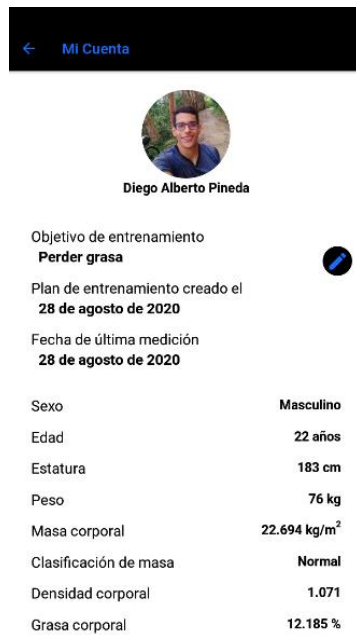


Figura 15. Pantalla de cuenta de usuario



Figura 16. Pantalla de actualización de información y contraseña de usuario

- Registro de información de entrenamiento: para la creación del plan de entrenamiento, se solicita al usuario información como sus objetivos de entrenamiento, nivel y frecuencia semanal con la que va a entrenar.

Registro de mediciones

Información de entrenamiento

Nivel
Selecciona tu nivel

Objetivo de entrenamiento
Selecciona tu objetivo

Frecuencia semanal
Selecciona tu frecu.. *i*

Información de tu estado físico

Edad _____ años

Peso _____ kg

Estatura _____ cm

Pliegues cutáneos *i*

Figura 17. Formulario de información de entrenamiento del usuario

6.3. Gestión de mediciones corporales

- Registro de mediciones corporales: para conocer la condición inicial del usuario, éste debe realizarse una valoración corporal y registrar los resultados en la aplicación, de los cuales se obtienen datos para determinar estado físico del usuario.



Figura 18. Pantalla de registro de mediciones corporales

- Comparación de dos mediciones corporales: el usuario selecciona las dos mediciones corporales del listado de valoraciones que ha registrado (Figura 19) que desea comparar para conocer el progreso que ha tenido entre una fecha y la otra (Figura 20).



Figura 19. Listado de mediciones corporales registradas



Figura 20. Comparación de dos mediciones corporales

- Ver progresión total: tomando los datos de todas las valoraciones corporales (debe haber al menos dos registradas) se calcula la variación total para cada uno de los indicadores.

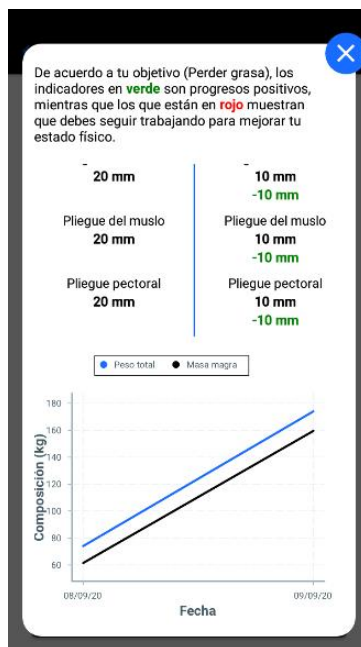


Figura 21. Comparación total de las mediciones corporales registradas

6.4. Gestión de rutinas

- Crear rutina: el usuario debe registrar los datos de la rutina y seleccionar los ejercicios que ésta va a tener.

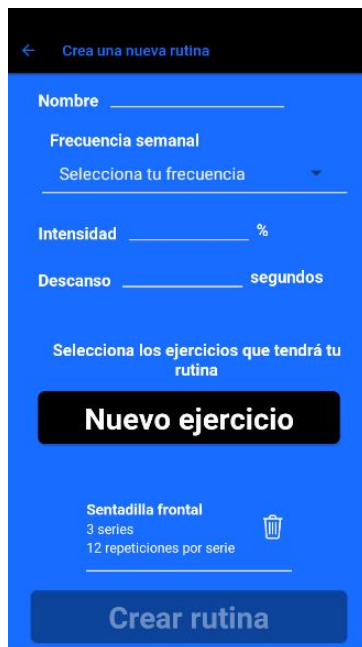


Figura 22. Pantalla de creación de rutina de entrenamiento

- Información de rutina: para cada rutina se muestra información como frecuencia y grupos musculares a lo que está enfocada (Figura 23). Aparecen también las opciones para editar la información de la rutina y para eliminarla.
- Ejercicios en la rutina: se listan los ejercicios de los que consta la rutina e información de series y repeticiones a realizar (Figura 24). En esta pantalla se gestiona tanto la sustitución como la eliminación de ejercicios de la rutina.



Figura 23. Pantalla de información de la rutina

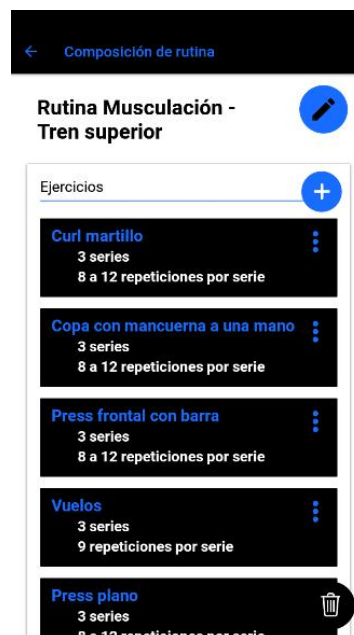


Figura 24. Pantalla del listado de ejercicios de la rutina

- Registrar entrenamiento: el usuario registra el rendimiento en un entrenamiento de una rutina; consignando datos de número de series, repeticiones y cargas para cada ejercicio en la rutina.

The screenshot shows the 'Registra tu entrenamiento' screen. At the top, there is a back arrow and the title 'Registra tu entrenamiento'. Below this, the routine name 'Rutina Musculación - Tren superi..' is displayed. The screen is divided into three sections, each for an exercise: 'Curl Martillo', 'Copa con mancuerna a una mano', and 'Press Frontal con Barra'. Each section has three input fields: 'Series', 'Repeticiones', and 'Carga' (with 'kg' next to it).

Figura 25. Pantalla de registro de rendimiento en entrenamiento

6.5. Gestión de ejercicios

- Información del ejercicio: cada ejercicio tiene información asociada como equipo necesario, descripción, ejemplo de ejecución y sugerencias que sirven de guía para el usuario.

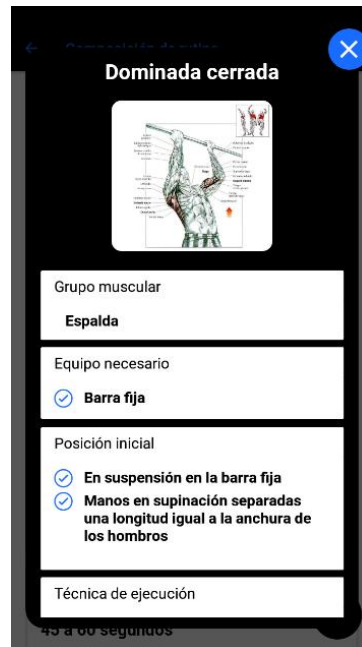


Figura 26. Pantalla de información de ejercicio

7. Pruebas

7.1. Pruebas de Casos de Uso

Estas pruebas se realizaron paralelamente al desarrollo de la aplicación comprobando el cumplimiento de cada uno de los Casos de Uso. Una descripción más a fondo de estas pruebas se encuentra en el Anexo C de este documento.

CU #	Objetivo	Cumplimiento
1	Registrar Usuario	100 %
2	Ingresar a la aplicación	100 %
3	Solicitar nueva contraseña	100 %
4	Salir de la aplicación	100 %
5	Modificar información de usuario	100 %
6	Cambiar contraseña de usuario	100 %
7	Registrar mediciones corporales	100 %
8	Modificar mediciones corporales	100 %
9	Llenar información de objetivos de entrenamiento	100 %
10	Ver recomendaciones de alimentación	100 %
11	Ver noticias	100 %
12	Ver indicadores de condición corporal	100 %
13	Crear rutina	100 %
14	Modificar rutina	100 %
15	Eliminar rutina	100 %
16	Ver información de rutina	100 %
17	Añadir ejercicio a una rutina	100 %
18	Eliminar ejercicio de una rutina	100 %
19	Sustituir ejercicio en una rutina	100 %
20	Ver información del ejercicio	100 %
21	Registrar rendimiento en entrenamiento para una rutina	100 %
22	Ver progresión en un ejercicio	100 %
23	Comparar dos mediciones corporales	100 %
24	Ver el progreso total	100 %

Tabla 25. Resultado de pruebas de Casos de Uso

7.2. Cumplimiento de Objetivos

Objetivo	Cumplimiento	Evidencia
Definir el documento en el que se especifican los requisitos del sistema, con base en las pautas dadas por la norma IEEE 830.	100 %	La evidencia del cumplimiento de este objetivo se puede encontrar en el capítulo 4 o en el Anexo A de este documento.
Establecer el modelo de almacenamiento de la información del sistema para datos como: usuarios de la aplicación, sus progresos en los entrenamientos y en sus propiedades de valoración física, además de los datos relevantes de cada uno de los ejercicios.	100 %	La evidencia del cumplimiento de este objetivo se puede encontrar en el capítulo 5 de este documento.
Implementar una interfaz gráfica de usuario que cumpla con los principios de buen diseño y que permita una experiencia de uso satisfactoria, con un aprendizaje sencillo de la interfaz.	100 %	La evidencia del cumplimiento de este objetivo se puede encontrar en el capítulo 6 de este documento.
Implementar la herramienta de software que permita las siguientes funcionalidades (Ver sección 1.3.2).	100 %	La evidencia del cumplimiento de este objetivo es el desarrollo de la aplicación móvil YouTrain.
Verificar el funcionamiento general del sistema mediante la realización de pruebas.	100 %	La evidencia del cumplimiento de este objetivo se puede encontrar en el capítulo 7 de este documento.

Tabla 26. Cumplimiento de objetivos

8. Conclusiones

El proceso de especificación de requerimientos da una descripción completa del comportamiento del sistema que se va a desarrollar, incluyendo los casos de uso en el cual se describen todas las interacciones que tendrán los usuarios con el software, esto permite el inicio del desarrollo del proyecto.

El desarrollo mediante el modelo de prototipos permite una representación, demostración o simulación, fácilmente ampliable y modificable de un sistema planificado. Gracias a las retroalimentaciones se puede llegar a mejorar el funcionamiento del prototipo y además añadir nuevas funcionalidades para así lograr completar el modelo del sistema deseado.

El desarrollo de aplicaciones móviles con React Native se hace bastante similar a la construcción de aplicaciones y sitios web empleando el framework React, lo cual es una ventaja a la hora de la codificación ya que, al conocer React y al haber trabajado programación web, la estructura de componentes y etiquetas se hace fácilmente manejable.

Bibliografía

- [1] *¿Qué es React Native? | CloudDistrict : Consultora de Producto digital. Desarrollamos tu proyecto.* <https://clouddistrict.com/que-es-react-native/>. (Accessed on 07/02/2020).
- [2] *¿Qué se entiende por actividad moderada y actividad vigorosa?* https://www.who.int/dietphysicalactivity/physical_activity_intensity/es/. (Accessed on 07/22/2020).
- [3] *ACE Fit | Percent Body Fat Calculator.* <https://www.acefitness.org/education-and-resources/lifestyle/tools-calculators/percent-body-fat-calculator/>. (Accessed on 07/11/2020).
- [4] Alan Cooper. «The perils of prototyping». En: *Visual Basic Programmers Journal* (1994).
- [5] *Documentation for Visual Studio Code.* <https://code.visualstudio.com/docs>. (Accessed on 09/14/2020).
- [6] Daniel A Hackett, Nathan A Johnson y Chin-Moi Chow. «Training practices and ergogenic aids used by male bodybuilders». En: *The Journal of Strength & Conditioning Research* 27.6 (2013), págs. 1609-1617.
- [7] *Introducción a Android Studio | Desarrolladores de Android.* <https://developer.android.com/studio/intro?hl=es-419>. (Accessed on 07/02/2020).
- [8] *Introduction · React Native.* <https://reactnative.dev/docs/getting-started>. (Accessed on 07/02/2020).
- [9] Zuko N Kubukeli, Timothy D Noakes y Steven C Dennis. «Training techniques to improve endurance exercise performances». En: *Sports medicine* 32.8 (2002), págs. 489-509.
- [10] *Meet MockingBot, one of the top prototyping tool in Asia | by MockingBot | MockingBot | Medium.* <https://medium.com/mockingbot/meet-mockingbot-one-of-the-top-prototyping-tool-in-asia-5ad62bd52382>. (Accessed on 07/02/2020).

- [11] Sanmy R Nóbrega y Cleiton A Libardi. «Is resistance training to muscular failure necessary?» En: *Frontiers in physiology* 7 (2016), pág. 10.
- [12] OMS | 10 datos sobre la obesidad. <https://www.who.int/features/factfiles/obesity/facts/es/>. (Accessed on 07/11/2020).
- [13] *React Native: ¿Qué es y para que sirve?* | *OpenWebinars*. <https://openwebinars.net/blog/react-native-que-es-para-que-sirve/>. (Accessed on 07/02/2020).
- [14] Marc Rettig. «Prototyping for tiny fingers». En: *Communications of the ACM* 37.4 (1994), págs. 21-27.
- [15] Brad J Schoenfeld, Dan Ogborn y James W Krieger. «Effects of resistance training frequency on measures of muscle hypertrophy: a systematic review and meta-analysis». En: *Sports Medicine* 46.11 (2016), págs. 1689-1697.
- [16] JAN Sommerville. «Ingeniería del software Ingeniería del software Séptima edición». En: (2005).
- [17] *The most popular database for modern apps* | *MongoDB*. <https://www.mongodb.com/>. (Accessed on 07/02/2020).
- [18] *VARIABLES EN LA PROGRAMACIÓN DEL ENTRENAMIENTO DE HIPERTROFIA MUSCULAR*. <https://josemief.com/hipertrofia-muscular-variables-de-programacion-del-entrenamiento-simposio-folch/>. (Accessed on 07/24/2020).

Anexos

Anexo A. Especificación de Requisitos de Software

Documento de Especificación de Requisitos de Software para la aplicación móvil YouTrain basado en el estándar IEEE-830

1. Introducción

En el presente documento se desarrolla la especificación de requisitos de software (ERS) para la implementación de una aplicación móvil con la que el usuario puede tener un plan de entrenamiento personalizado acorde a sus necesidades con el fin de lograr un acondicionamiento físico.

1.1. Propósito

La construcción de este documento tiene dos finalidades en el marco del proyecto; la primera es especificar las funcionalidades, el alcance y las limitaciones que tiene la aplicación. La segunda razón de este documento es llevar a cabo uno de los objetivos específicos del proyecto de grado.

Este documento va dirigido a quién esté interesado en el desarrollo de este proyecto, primordialmente a la comunidad académica de la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Industrial de Santander.

1.2. Ámbito del Sistema

El sistema tiene por nombre YouTrain, se trata de una aplicación móvil que permite al usuario tener un plan de entrenamiento que se ajuste a los objetivos, necesidades, limitaciones y comodidad del mismo con el propósito de conseguir un mejoramiento de la condición física orientado al objetivo que tiene el usuario en el ámbito del estado físico (ganancia muscular, de resistencia, pérdida de peso, entre otros); además de poder controlar los avances y el mejoramiento de la capacidad física a lo largo del tiempo.

La aplicación tiene como potenciales usuarios a todas las personas que gustan y/o necesitan

realizar entrenamiento físico ya sea en el hogar, o en un gimnasio; con una meta hacia la cual se enfocan los entrenamientos y necesitan un plan de entrenamiento (ejercicios, frecuencia, materiales, etcétera.) personalizado que se ajuste a sus necesidades y/o limitaciones.

1.3. Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas

- Plan de entrenamiento: planificación de las sesiones de entrenamiento, teniendo en cuenta los objetivos definidos, estudios que permiten conocer la condición física y de salud de la persona. En el plan de entrenamiento se especifican los medios y métodos que se seguirá en los entrenamientos, la frecuencia (periodización) de los mismos, la ejecución de la sesiones y permite llevar un control de los resultados respecto a los objetivos.
- YouTrain: Nombre de la aplicación móvil
- ERS: Especificación de Requisitos de Software
- RF: Requisito funcional
- RR: Requisito de rendimiento

1.4. Referencias

En esta subsección se mostrará una lista completa de todos los documentos referenciados en la ERS

1.5. Visión general del documento

En las secciones de este documento se elabora una descripción general de la herramienta de software además de listar los requerimientos del sistema. Esta información se organiza de la siguiente manera:

Sección 2: Descripción general

- Perspectiva del producto
- Funciones del producto
- Características de los usuarios
- Restricciones

- Suposiciones y dependencias

Sección 3: Requisitos específicos

- Interfaces externas
- Requisitos funcionales
- Requisitos de rendimiento
- Restricciones de diseño
- Atributos del sistema

2. Descripción general

2.1. Perspectiva del producto

YouTrain es un producto totalmente independiente de otros sistemas o productos de software, al cual es posible acceder mediante un dispositivo móvil que disponga de conexión a internet.

2.2. Funciones del producto

La aplicación móvil permitirá que los usuarios tengan toda la información de su plan de entrenamiento, recomendaciones de ejecución del mismo y datos de mediciones corporales que se tienen en cuenta en el control de los avances hacia los objetivos planteados. El usuario podrá ajustar el plan de entrenamiento por medio de la sustitución o agregación de ejercicios, además de registrar el rendimiento en sus entrenamientos.

2.3. Características de los Usuarios

Los usuarios son personas interesadas en empezar o continuar la realización de actividad física frecuentemente con un objetivo específico (pérdida de peso, ganancia muscular, mejoramiento de resistencia, entre otros) siguiendo un plan de entrenamiento y llevando un control de sus progresos a lo largo del tiempo.

2.4. Restricciones

YouTrain es una herramienta móvil disponible únicamente desde smartphones o tablets con sistema operativo iOS o Android y con conexión a internet.

2.5. Suposiciones y dependencias

- MongoDB: el servicio de base de datos se ve condicionado por la herramienta externa MongoDB, la cual brinda el almacenamiento de la información de usuarios y demás información que requiere la aplicación, como la información de cada ejercicio, rendimiento en entrenamientos, las rutinas que cada usuario ha creado y los valores de las mediciones corporales que el usuario registra.

3. Requisitos específicos

3.1. Interfaces externas

- MongoDB: el servicio de almacenamiento de bases de datos es manejado por una aplicación externa a YouTrain llamada MongoDB, la cual permite manejar las tareas de autenticación, base de datos en tiempo real, almacenamiento de datos y/o archivos de los usuarios y de la información que requiere la aplicación.

3.2. Requisitos funcionales

3.2.1. Ingreso y navegación

RF 1. Para acceder a las funcionalidades de la aplicación, todo nuevo usuario debe registrarse.

RF 2. El usuario puede solicitar una nueva contraseña si olvida la contraseña de acceso a su cuenta.

RF 3. Una vez que el usuario está registrado, podrá iniciar sesión en el sistema, de esta forma tendrá acceso a las funcionalidades de la herramienta.

RF 4. El usuario puede cerrar sesión si no va a utilizar la aplicación por un espacio de tiempo o por si desea cambiar de usuario.

3.2.2. General

RF 5. El usuario puede modificar la información de su cuenta, datos como nombre, foto de usuario y contraseña.

RF 6. El usuario podrá encontrar recomendaciones de alimentación enfocadas a su objetivo de entrenamiento.

RF 7. El usuario podrá encontrar noticias con información de relevancia para todos los usuarios.

RF 8. En la información del usuario, éste podrá encontrar indicadores de su condición corporal, resultado de mediciones corporales necesarias para la creación del plan de entrenamiento, y que el usuario puede realizarse periódicamente para controlar su progreso.

3.2.3. Gestión de rutinas

RF 9. El usuario puede crear una rutina para añadirla a su plan de entrenamiento.

RF 10. Si lo necesita, el usuario podrá modificar una rutina, variando su frecuencia o los ejercicios.

RF 11. Se permite la eliminación de una rutina de ejercicios.

RF 12. Cada rutina tiene información disponible para el usuario, con datos como su frecuencia, los grupos musculares a los que está enfocada y los ejercicios que contiene.

3.2.4. Gestión de ejercicios

RF 13. El usuario podrá añadir uno o más ejercicios a una rutina.

RF 14. Se puede eliminar un ejercicio de una rutina en caso de que el usuario lo desee.

RF 15. El usuario puede sustituir un ejercicio por otro en una rutina siendo los dos ejercicios del mismo grupo muscular, en caso de no poder realizarlo.

RF 16. Para cada ejercicio, la aplicación muestra información con indicaciones, recomendaciones y ejemplo de ejecución, además de la descripción del ejercicio.

RF 17. El usuario puede registrar el rendimiento en un entrenamiento, con datos como las series y repeticiones realizadas de cada ejercicio y las cargas que se emplearon para la ejecución del mismo.

RF 18. Con el rendimiento registrado en los entrenamientos, el usuario puede ver su progresión en cuanto a series, repeticiones y cargas.

3.2.5. Gestión de mediciones

RF 19. Cada vez que el usuario se realice las mediciones corporales, podrá registrar los resultados en la aplicación.

RF 20. En caso de que el usuario haya cometido un error en el registro de los resultados de las mediciones corporales, podrá modificar los datos ingresados.

RF 21. El usuario puede comparar dos mediciones que haya registrado, con el fin de ver el progreso entre una medición y la otra.

RF 22. El usuario podrá ver el progreso total que ha tenido a lo largo del tiempo que haya estado entrenando, teniendo como datos todas las mediciones que hayan sido registradas.

3.3. Requisitos de rendimiento

RR 1	Disponibilidad y Accesibilidad
DESCRIPCIÓN	El sistema debe tener disponibilidad durante las 24 horas del día para que los usuario con conexión a internet puedan acceder.
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

RR 2	Seguridad
DESCRIPCIÓN	Las contraseñas de acceso de los usuarios deben estar encriptadas en la base de datos donde se almacenan los usuarios registrados.
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

RR 3	Compatibilidad
DESCRIPCIÓN	La aplicación debe permitir todas sus funcionalidades en sistemas operativos Android y iOS.
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

RR 4	Sincronización
DESCRIPCIÓN	El sistema debe sincronizar y actualizar la información con la base de datos (información de mediciones, ejercicios, rutinas, rendimiento en entrenamientos) en tiempo real.
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

3.4. Restricciones de diseño

La tecnología escogida para el desarrollo de la aplicación es React Native, que trabaja con el lenguaje de programación JavaScript y permite el desarrollo de aplicaciones para iOS y Android con el mismo código.

Para el almacenamiento de la información que requiere el software se escogió la herramienta MongoDB, la cual permite la autenticación de los usuarios, la actualización de la información de la base de datos en tiempo real, y hace posible el almacenamiento de imágenes de usuarios.

3.5. Atributos del Sistema

- **Fiabilidad:** los datos de los usuarios, así como la información de su plan de entrenamiento e indicadores corporales, está almacenada en bases de datos a las cuales puede acceder únicamente el administrador del software.
- **Mantenibilidad:** gracias a la tecnología React Native, al momento de hacer un update o un rework a la aplicación móvil los cambios afectan a ambas plataformas (iOS, Android).
- **Portabilidad:** dado que es una aplicación móvil, los usuarios pueden acceder a ella en cualquier dispositivo móvil con una conexión a internet.
- **Seguridad:** el acceso a la aplicación está restringido a los usuarios registrados, identificándose por medio de su dirección de correo electrónico y una contraseña. Teniendo acceso únicamente a la información de su plan de entrenamiento y sus datos de usuario, mas no a la información correspondiente a otros usuarios o demás información almacenada en la base de datos.

Anexo B. Prototipos de baja fidelidad



Figura 27. Prototipo de pantalla principal



Figura 28. Prototipo de formulario de información inicial



Figura 29. Prototipo de vista de rutinas

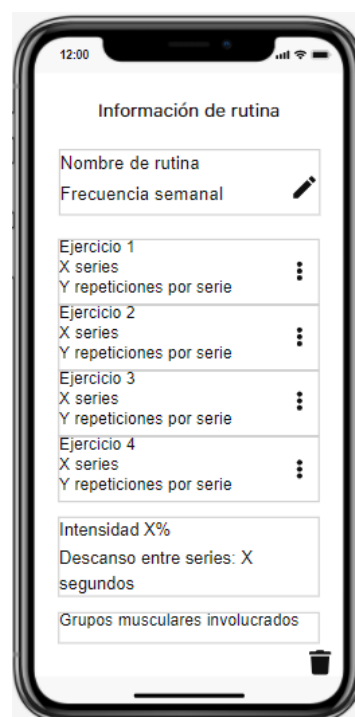


Figura 30. Prototipo de información de rutina

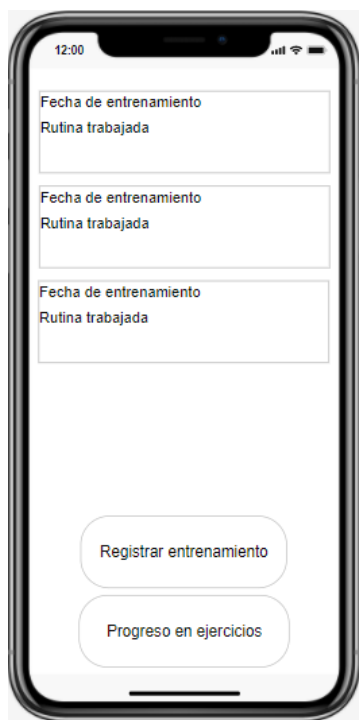


Figura 31. Prototipo de vista de entrenamientos

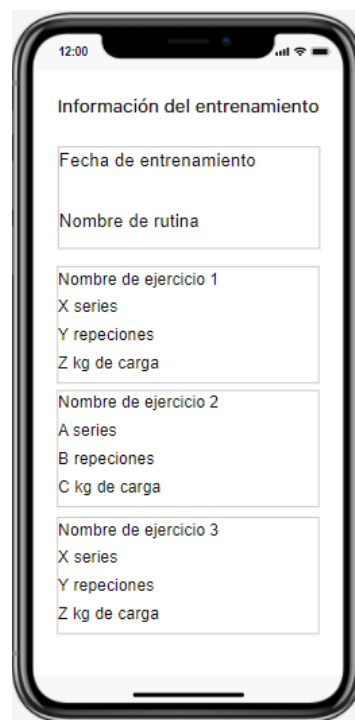


Figura 32. Prototipo de información de entrenamiento



Figura 33. Prototipo de vista de mediciones



Figura 34. Prototipo de información de medición

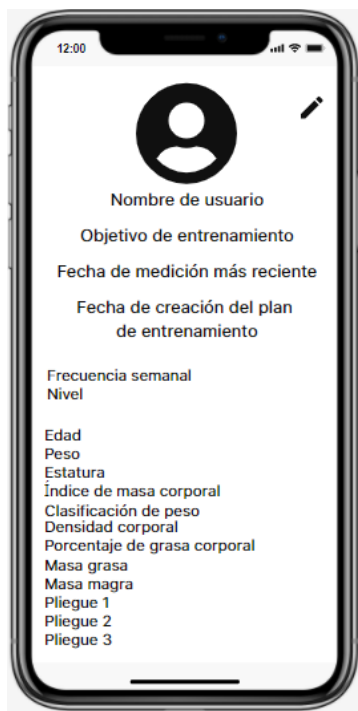


Figura 35. Prototipo de cuenta de usuario



Figura 36. Prototipo de comparación de mediciones

Anexo C. Pruebas de Casos de Uso

CU #	Objetivo	Precondiciones	Acciones	Resultado esperado	Cumple
1	Registrar Usuario	No debe existir ningún usuario registrado con la dirección de correo electrónico.	Llenar el formulario de registro con todos los campos validados. Tocar el botón de registro.	Se crea un nuevo registro en la base de datos. Se muestra el Home de la aplicación con la sesión del usuario iniciada.	100%
2	Ingresar a la aplicación	El correo del usuario debe estar registrado en la base de datos.	Ingresar dirección de correo y contraseña. Tocar el botón de inicio de sesión.	Se muestra el Home de la aplicación con la sesión del usuario iniciada.	100%
3	Solicitar una nueva contraseña	El correo del usuario debe estar registrado en la base de datos. El usuario no tiene un sesión iniciada.	Tocar el botón de olvido de contraseña. Ingresar la dirección de correo electrónico con la que el usuario se registró. Tocar el botón de solicitar contraseña.	Se actualiza la información del usuario con la nueva contraseña. Se muestra la nueva contraseña. Se retorna a la pantalla del formulario de inicio de sesión.	100%
4	Salir de la aplicación	El usuario tiene un sesión iniciada.	Tocar el botón de cerrar sesión en Home. Aceptar el mensaje de confirmación para cerrar sesión.	Se retorna a la pantalla del formulario de inicio de sesión.	100%
5	Modificar información de usuario	El usuario tiene una sesión iniciada.	Desde Home, ingresar a la pantalla de cuenta. Seleccionar la opción de actualizar información de perfil. Modificar los datos que se desee actualizar. Tocar el botón de guardar.	Se muestra la información del usuario actualizada. Se actualiza la información en la base de datos. Se muestra un mensaje de actualización de información exitosa.	100%

CU #	Objetivo	Precondiciones	Acciones	Resultado esperado	Cumple
6	Cambiar contraseña de usuario	El usuario tiene una sesión iniciada.	Desde Home, ingresar a la pantalla de cuenta. Seleccionar la opción de actualizar información de perfil. Ingresar la contraseña actual, la nueva y la confirmación de la nueva. Tocar el botón de guardar.	Se actualiza la información en la base de datos. Se muestra un mensaje de actualización de información exitosa.	100%
7	Registrar mediciones corporales	El usuario tiene una sesión iniciada.	Ingresar al módulo de mediciones. Tocar el botón de nueva medición. Llenar los campos con los datos de la medición. Tocar el botón de guardar.	Se registra la información de la medición en la base de datos. Se muestra un mensaje de registro de información exitosa. Se redirige al Home de la aplicación.	100%
8	Modificar mediciones corporales	El usuario tiene una sesión iniciada. El usuario ha registrado al menos una vez sus mediciones corporales.	Ingresar al módulo de mediciones. Seleccionar la medición a modificar. Modificar los campos a actualizar. Tocar el botón de guardar.	Se actualiza la información de la medición en la base de datos. Se muestra un mensaje de actualización de información exitosa. Se redirige al Home de la aplicación.	100%

CU #	Objetivo	Precondiciones	Acciones	Resultado esperado	Cumple
9	Llenar información de objetivos de entrenamiento	El usuario tiene una sesión iniciada.	Ingresar al módulo de mediciones o al de rutinas. Llenar la información de entrenamiento y primera medición corporal. Tocar el botón de guardar.	Se registra la información de entrenamiento y primera medición corporal en la base de datos. Se registra la(s) rutina(s) creada(s) (dependiendo de la frecuencia) a partir de la información ingresada. Se muestra un mensaje de registro de información exitosa. Se redirige al Home de la aplicación.	100%
10	Ver recomendaciones de alimentación	El usuario tiene una sesión iniciada. El usuario ha llenado la información de objetivo de entrenamiento.	Desde Home, hacer swipe hacia la derecha o tocar el botón de alimentación.	Se muestra el listado de las recomendaciones de alimentación basado en el objetivo del usuario.	100%
11	Ver noticias	El usuario tiene una sesión iniciada.	Desde Home, hacer swipe hacia la izquierda o tocar el botón de noticias.	Se muestra el listado de las noticias.	100%
12	Ver indicadores de condición corporal	El usuario tiene una sesión iniciada. El usuario ha registrado al menos una vez sus mediciones corporales.	Desde Home, ingresar a la pantalla de cuenta.	Se muestra cada indicador con su respectivo valor actual (valor de la medición corporal más reciente).	100%

CU #	Objetivo	Precondiciones	Acciones	Resultado esperado	Cumple
13	Crear rutina	<p>El usuario tiene una sesión iniciada.</p> <p>El usuario ha registrado al menos una vez sus mediciones corporales.</p>	<p>Ingresar al módulo de rutinas.</p> <p>Tocar el botón de nueva rutina.</p> <p>Llenar los campos con los datos de la rutina.</p> <p>Seleccionar cada ejercicio e ingresar el número de series y repeticiones a realizar.</p> <p>Tocar el botón de guardar.</p>	<p>Se registra la información de la rutina en la base de datos.</p> <p>Se muestra un mensaje de registro de información exitosa.</p> <p>Se redirige al Home de la aplicación.</p>	100%
14	Modificar rutina	<p>El usuario tiene una sesión iniciada.</p> <p>El usuario ha registrado al menos una vez sus mediciones corporales.</p> <p>El usuario tiene al menos una rutina creada.</p>	<p>Ingresar al módulo de rutinas.</p> <p>Seleccionar la rutina a modificar.</p> <p>Modificar los campos a actualizar.</p> <p>Tocar el botón de guardar.</p>	<p>Se actualiza la información de la rutina en la base de datos.</p> <p>Se muestra un mensaje de actualización de información exitosa.</p> <p>Se muestra la información de la rutina actualizada.</p>	100%
15	Eliminar rutina	<p>El usuario tiene una sesión iniciada.</p> <p>El usuario ha registrado al menos una vez sus mediciones corporales.</p> <p>El usuario tiene al menos una rutina creada.</p>	<p>Ingresar al módulo de rutinas.</p> <p>Seleccionar la rutina a eliminar.</p> <p>Tocar el botón de eliminar.</p> <p>Aceptar el mensaje de confirmación.</p>	<p>Se elimina la rutina de la base de datos.</p> <p>Se redirige a la pantalla donde se listan las rutinas de usuario.</p>	100%
16	Ver información de rutina	<p>El usuario tiene una sesión iniciada.</p> <p>El usuario ha registrado al menos una vez sus mediciones corporales.</p> <p>El usuario tiene al menos una rutina creada.</p>	<p>Ingresar al módulo de rutinas.</p> <p>Seleccionar la rutina deseada.</p>	<p>Se muestra la información de la rutina, listando los ejercicios e información de entrenamiento como intensidad, series, repeticiones, descanso y frecuencia.</p>	100%

CU #	Objetivo	Precondiciones	Acciones	Resultado esperado	Cumple
17	Añadir ejercicio a una rutina	<p>El usuario tiene una sesión iniciada.</p> <p>El usuario ha registrado al menos una vez sus mediciones corporales.</p> <p>El usuario tiene al menos una rutina creada.</p>	<p>Ingresar al módulo de rutinas.</p> <p>Seleccionar la rutina.</p> <p>Donde se listan los ejercicios, tocar el botón de agregar.</p> <p>Seleccionar el nuevo ejercicio del listado que se muestra.</p> <p>Ingresar el número de series y repeticiones a realizar.</p> <p>Tocar el botón de guardar.</p>	<p>Se actualiza la información de la rutina en la base de datos.</p> <p>Se muestra el nuevo ejercicio y su información en la pantalla de información de rutina.</p>	100%
18	Eliminar ejercicio de una rutina	<p>El usuario tiene una sesión iniciada.</p> <p>El usuario ha registrado al menos una vez sus mediciones corporales.</p> <p>El usuario tiene al menos una rutina creada.</p>	<p>Ingresar al módulo de rutinas.</p> <p>Seleccionar la rutina.</p> <p>Donde se listan los ejercicios, tocar el botón de opciones en el ejercicio.</p> <p>Seleccionar la opción de eliminar.</p> <p>Aceptar el mensaje de confirmación.</p>	<p>Se actualiza la información de la rutina en la base de datos.</p> <p>Se elimina ejercicio y su información de la pantalla de información de rutina.</p>	100%

CU #	Objetivo	Precondiciones	Acciones	Resultado esperado	Cumple
19	Sustituir ejercicio en una rutina	<p>El usuario tiene una sesión iniciada.</p> <p>El usuario ha registrado al menos una vez sus mediciones corporales.</p> <p>El usuario tiene al menos una rutina creada.</p>	<p>Ingresar al módulo de rutinas.</p> <p>Seleccionar la rutina.</p> <p>Donde se listan los ejercicios, tocar el botón de opciones en el ejercicio.</p> <p>Seleccionar la opción de sustituir.</p> <p>Seleccionar el nuevo ejercicio del listado que se muestra.</p> <p>Ingresar el número de series y repeticiones a realizar.</p> <p>Tocar el botón de guardar.</p>	<p>Se actualiza la información de la rutina en la base de datos.</p> <p>Se muestra el nuevo ejercicio y su información en la pantalla de información de rutina, reemplazando al ejercicio sustituido.</p>	100%
20	Ver información del ejercicio	<p>El usuario tiene una sesión iniciada.</p> <p>El usuario ha registrado al menos una vez sus mediciones corporales.</p> <p>El usuario tiene al menos una rutina creada.</p>	<p>Ingresar al módulo de rutinas.</p> <p>Seleccionar una rutina.</p> <p>Donde se listan los ejercicios, tocar el ejercicio del cual se desea ver la información.</p>	<p>Se muestra la información del ejercicio, incluyendo datos de técnica de ejecución, grupo muscular en el cual está enfocado y equipo necesario para trabajarlo.</p>	100%

CU #	Objetivo	Precondiciones	Acciones	Resultado esperado	Cumple
21	Registrar rendimiento en entrenamiento para una rutina	<p>El usuario tiene una sesión iniciada.</p> <p>El usuario ha registrado al menos una vez sus mediciones corporales.</p> <p>El usuario tiene al menos una rutina creada.</p>	<p>Ingresar al módulo de entrenamientos.</p> <p>Tocar el botón de nuevo entrenamiento.</p> <p>Seleccionar la rutina que fue trabajada.</p> <p>Para cada ejercicio, ingresar el número de series y repeticiones realizadas y la carga empleada.</p> <p>Tocar el botón de guardar.</p>	<p>Se registra los datos del rendimiento en el entrenamiento (rutina y ejercicios trabajados) en la base de datos.</p> <p>Se muestra un mensaje de registro de información exitosa.</p> <p>Se redirige al Home de la aplicación.</p>	100%
22	Ver progresión en un ejercicio	<p>El usuario tiene una sesión iniciada.</p> <p>El usuario ha registrado al menos una vez sus mediciones corporales.</p> <p>El usuario tiene al menos una rutina creada.</p> <p>El usuario ha registrado al menos una vez el rendimiento en un entrenamiento en el que esté incluido el ejercicio.</p>	<p>Ingresar al módulo de entrenamientos.</p> <p>Tocar el botón de ver progreso en ejercicios.</p> <p>Seleccionar el ejercicio del listado que se muestra.</p>	<p>Se muestra una gráfica relacionando la fecha y la cantidad de series y repeticiones ejecutadas.</p> <p>Se muestra una gráfica relacionando la fecha y las cargas con las que fue realizado el ejercicio.</p>	100%

CU #	Objetivo	Precondiciones	Acciones	Resultado esperado	Cumple
23	Comparar dos mediciones corporales	<p>El usuario tiene una sesión iniciada.</p> <p>El usuario ha registrado al menos dos veces sus mediciones corporales.</p>	<p>Ingresar al módulo de mediciones.</p> <p>Tocar el botón de ver progreso.</p> <p>Seleccionar las dos mediciones a comparar del listado que se muestra.</p>	<p>Se muestra una comparativa entre las dos mediciones y para cada ítem (indicadores de condición corporal) aparece un indicador de progreso o retroceso; color verde para avances y rojo para involución (dependiendo del objetivo de entrenamiento).</p>	100%
24	Ver el progreso total	<p>El usuario tiene una sesión iniciada.</p> <p>El usuario ha registrado al menos dos veces sus mediciones corporales.</p>	<p>Ingresar al módulo de mediciones.</p> <p>Tocar el botón de ver progreso.</p> <p>Tocar el botón de ver progreso total.</p>	<p>Se muestra una comparativa entre la primera y la más reciente medición registradas y para cada ítem (indicadores de condición corporal) aparece un indicador de progreso o retroceso; color verde para avances y rojo para involución (dependiendo del objetivo de entrenamiento).</p> <p>Se muestra una gráfica relacionando los indicadores de peso total y masa magra con la fecha de las mediciones.</p> <p>Se muestra una gráfica relacionando los indicadores de grasa corporal y porcentaje de masa grasa con la fecha de las mediciones, teniendo en cuenta todas las mediciones registradas.</p>	100%