



Departamento de  
Ingeniería Industrial  
Universidad de Concepción

# **DISEÑO DE CARACTERÍSTICAS DE PERSONALIZACIÓN EN UNA APLICACIÓN DE EJERCICIO PARA AUMENTAR LA ADHERENCIA DE LOS USUARIOS**

POR

**Priscila Isabel Aguilar Varas**

Memoria de Título presentada a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de  
Concepción para optar al grado académico de Ingeniera Civil Industrial

Octubre 2025

Concepción, Chile

**Profesor Guía**

PhD. Juan Caro Seguel

© 2025 Priscila Isabel Aguilar Varas

Ninguna parte de esta tesis puede reproducirse o transmitirse bajo ninguna forma o por ningún medio o procedimiento, sin permiso por escrito del autor.

## Resumen

La inactividad física, especialmente en adultos jóvenes, representa un desafío crítico en la salud mundial, vinculada al desarrollo de enfermedades crónicas y al aumento de los costos asociados a su tratamiento. A pesar del auge de las plataformas tecnológicas como las aplicaciones móviles, muchas fracasan en mantener el compromiso sostenido de los usuarios, en especial debido a la falta de personalización y adaptación a las necesidades de las personas. La presente Memoria de Título aborda el diseño de características de personalización en una aplicación móvil de ejercicio físico, con el objetivo de aumentar la adherencia de los usuarios a planes de entrenamiento, y contribuir a generar estilos de vida saludables que sean sostenibles en el tiempo.

Este trabajo se enmarca en un proyecto Fondecyt que estudia el rol de la personalización dinámica de dificultad y la agencia del individuo para fomentar la actividad física sostenida en el tiempo, integrando algoritmos de aprendizaje por reforzamiento para personalizar los planes de entrenamiento. En este contexto, la Memoria de Título se enfoca en el diseño y evaluación de un conjunto de características de personalización adicionales, enfocadas en la experiencia del usuario, las cuales impactarían la adherencia al plan de entrenamiento, tales como selección de horario, elección de avatares, mensajes motivacionales, notificaciones oportunas y elementos de gamificación, como son los mapas de progreso y rankings sociales.

Mediante una exhaustiva revisión de literatura, y en conjunto de una metodología basada en *Design Thinking*, se desarrollaron prototipos para cada aspecto de personalización, los cuales se implementaron en el contexto de un piloto experimental para la aplicación mHealth, definiendo un plan de análisis estadístico que posteriormente se llevó a cabo con el fin de evaluar el impacto del diseño propuesto sobre la adherencia de los usuarios, así como aspectos de mejora generales respecto de la aplicación móvil. Los aportes de este estudio permiten avanzar en el desarrollo de soluciones tecnológicas y el aprovechamiento de las herramientas como aplicaciones móviles, para enfocarse en el usuario y potenciar la adherencia a intervenciones digitales de salud.

## **Abstract**

Physical inactivity, especially among young adults, represents a critical global health challenge, linked to the development of chronic diseases and increasing costs associated with their treatment. Despite the rise of technological platforms such as mobile applications, many fail to sustain long-term user engagement, primarily due to a lack of personalization and adaptation to individual needs. This thesis addresses the design of personalization features in a mobile exercise application, with the aim of increasing user adherence to training plans and promoting healthy lifestyles that are sustainable over time.

This work is part of a Fondecyt project that investigates the role of dynamic difficulty personalization and individual agency in promoting sustained physical activity over time, integrating reinforcement learning algorithms to personalize training plans. In this context, the undergraduate thesis focuses on the design and evaluation of a set of additional personalization features centered on the user experience, which could impact adherence to the training plan. These features include schedule selection, avatar choice, motivational messages, timely notifications, and gamification elements such as progress maps and social rankings.

Through a comprehensive literature review and a methodology based on *Design Thinking*, prototypes were developed for each personalization feature and implemented in an experimental pilot. An statistical analysis plan was defined and subsequently implemented to evaluate the impact of the proposed design on user adherence, as well as general improvement aspects related to the mobile application. The contributions of this study advance the development of technological solutions and the effective use of tools such as mobile applications, with a user-centered focus to enhance adherence to digital health interventions.

# Índice

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	<b>1</b>
1.1	Objetivos de la memoria	2
1.1.1	<i>Objetivo general</i>	2
1.1.2	<i>Objetivos específicos</i>	2
1.1.3	<i>Alcance y limitaciones</i>	3
1.2	Organización del documento	4
<b>2</b>	<b>Revisión de literatura</b>	<b>5</b>
2.1	Inactividad física y su impacto en la salud	5
2.2	Aplicaciones móviles como herramienta para promover la actividad física	5
2.3	La adherencia como desafío en las intervenciones digitales de salud	6
2.4	Personalización en aplicaciones móviles de ejercicio	6
2.5	Mensajes y notificaciones al usuario	9
2.6	Descripción del proyecto GOALS	10
<b>3</b>	<b>Metodología</b>	<b>12</b>
3.1	Design Thinking	12
3.2	Empatizar: Revisión de literatura	13
3.3	Definir: Criterios de selección de las características	14
3.4	Idear: Fundamentos conceptuales de las características de personalización	14
3.5	Prototipado	16
3.6	Validación	16
3.6.1	<i>Descripción del piloto</i>	17
3.6.2	<i>Encuesta de experiencia de usuario</i>	17
3.6.3	<i>Análisis de datos</i>	18
<b>4</b>	<b>Resultados</b>	<b>19</b>
4.1	Propuesta de personalización	19
4.1.1	<i>Selección personalizada del horario de entrenamiento</i>	19
4.1.2	<i>Personalización de avatares</i>	21
4.1.3	<i>Personalización de mensajes mediante el uso del nombre del usuario</i>	22
4.1.4	<i>Mensajes personalizados</i>	24
4.1.5	<i>Mapa de progreso con desbloqueables</i>	25
4.1.6	<i>Interacción entre usuarios</i>	26
4.1.7	<i>Preguntas de retroalimentación</i>	27
4.2	Implementación de la propuesta	28

4.3	Medición de utilización.....	31
4.3.1	<i>Set de variables</i> .....	32
4.3.2	<i>Estructura del registro de datos</i> .....	32
4.4	Instrumento de validación UI/UX.....	33
4.5	Reclutamiento.....	35
4.6	Validación .....	38
4.6.1	<i>Descripción de la muestra</i> .....	38
4.6.2	<i>Uso de recordatorio por horario</i> .....	39
4.6.3	<i>Personalización del avatar</i> .....	40
4.6.4	<i>Análisis de datos</i> .....	41
4.6.5	<i>Encuesta de experiencia de usuario</i> .....	44
<b>5</b>	<b>Conclusión</b> .....	<b>47</b>
	<b>Referencias</b> .....	<b>49</b>
	<b>Anexos</b> .....	<b>52</b>
	Anexo A: Mensajes diseñados .....	52
	Anexo B: Encuesta de experiencia de usuario .....	54
	Anexo C. Resultados de encuesta de experiencia de usuario.....	55

## Índice de Tablas

Tabla 1: Resumen de hallazgos claves para empatizar con el usuario.....	13
Tabla 2: Set de variables .....	32
Tabla 3: Distribución de días completados por género .....	39
Tabla 4: Avatar personalizado y cumplimiento de 6 días .....	42
Tabla 5: Recordatorio activado y cumplimiento de 6 días.....	42
Tabla 6: Combinación avatar y recordatorio y cumplimiento de 6 días. ....	43

## Índice de Figuras

Figura 1: Prototipo de la interfaz para la selección de horario de entrenamiento .....	20
Figura 2: Ejemplo de notificación de recordatorio.....	20
Figura 3: Prototipo de interfaz de selección de avatar .....	22
Figura 4: Prototipo de interfaz de mensajes al completar la rutina .....	23
Figura 5: Ejemplo de mensaje tipo de recordatorio (email).....	24
Figura 6: Ejemplo de mensaje tipo felicitación (app) .....	24
Figura 7: Prototipo de interfaz de mapa de progreso .....	26
Figura 8: Prototipo de interfaz de comunidad .....	27
Figura 9: Prototipo encuesta de retroalimentación.....	28
Figura 10: Vista perfil de usuario y editar perfil.....	29
Figura 11: Vista selección de avatar .....	29
Figura 12: Vista a rutina y representación de progreso.....	30
Figura 13: Vista a encuesta de retroalimentación .....	30
Figura 14: Mensajes personalizados por correo .....	31
Figura 15: Ejemplo de set de datos vinculado a la retroalimentación.....	33
Figura 16: Vista cuestionario de salida .....	35
Figura 17: Actividad de perfil de Instagram .....	36
Figura 18: Momentos de más actividad de seguidores en Instagram.....	36
Figura 19: Distribución por sexo de seguidores en Instagram .....	37
Figura 20: Rango de edad de seguidores en Instagram.....	37
Figura 21: Distribución por género de la muestra.....	38
Figura 22: Distribución por género de usuarios activos.....	39
Figura 23: Distribución de recordatorios: no activado, predeterminado y personalizado ...	40
Figura 24: Distribución de avatar predeterminado y avatar personalizado por género.....	41

## 1 Introducción

La inactividad física es un problema creciente en el mundo, lo que contribuye al desarrollo de enfermedades crónicas como diabetes tipo II, enfermedades cardiovasculares y trastornos metabólicos. A pesar de la amplia evidencia de beneficios del ejercicio regular en la salud, se estima que un 31% de los adultos y el 81% de los adolescentes no cumplen con sus niveles recomendados de actividad física (OMS, 2024). Esto ha impulsado el desarrollo de estrategias de intervención orientadas a fomentar hábitos saludables y disminuir costos asociados a la atención médica que se deriva de enfermedades que pueden prevenirse.

La inactividad física en la población joven y adulta representa un desafío para la salud pública, y también está directamente vinculada a la aparición de enfermedades crónicas y al aumento de los costos asociados al tratamiento de estas condiciones (Caro et al., 2025). La edad adulta joven y el paso hacia la universidad se asocian frecuentemente con la disminución de actividad física, y las razones de esto podrían ser los cambios de estilos de vida asociados a este periodo (Telama, 2009). Las aplicaciones móviles son populares entre adultos jóvenes, lo que indica una oportunidad para promover la actividad física de estas personas a través de intervenciones de hábitos saludables mediante estas tecnologías. En particular, la salud móvil (mHealth) es atractiva para la promoción de actividad física, tanto por su accesibilidad y como la capacidad de personalización, en particular aspectos de experiencia del usuario. Sin embargo, así como para otras intervenciones remotas de salud preventiva, uno de los grandes problemas que enfrentan las herramientas de mHealth son los bajos niveles de adherencia en el tiempo, limitando su efectividad (Tong et al., 2022). Investigaciones recientes señalan que la falta de personalización en estas aplicaciones puede llegar a ser un factor clave en la poca retención y efectividad de las intervenciones (Monteiro-Guerra et al., 2020) (Perski et al., 2017). En resumen, es de suma importancia desarrollar estrategias personalizadas que ayuden a mejorar e impulsar a la adherencia de estas aplicaciones como herramientas para mejorar la salud de la población.

La presente Memoria de Título se enmarca en un proyecto Fondecyt que estudia el rol de la personalización dinámica de dificultad y la agencia del individuo para fomentar la actividad física sostenida en el tiempo, integrando algoritmos de aprendizaje por reforzamiento para personalizar los planes de entrenamiento. Los algoritmos observan el comportamiento del usuario, adaptándose a las

preferencias y características de los usuarios, permitiendo variar las recomendaciones de entrenamiento en función del desempeño y el contexto del individuo (Caro et al., 2025).

Como complemento a la personalización dinámica de dificultad, es importante incorporar otros aspectos de personalización al diseño de la intervención mediante la aplicación de mHealth, en particular aquellos vinculados con mayor utilización desde la perspectiva del usuario. La evidencia actual muestra que la implementación de características de personalización son un factor para mejorar la retención y motivación de los usuarios, teniendo como objetivo aumentar el compromiso y satisfacción de estos ante sus planes de ejercicio (Monteiro-Guerra et al., 2020). Permitiendo una buena experiencia de usuario, la personalización basada en aspectos de usabilidad (como la gamificación), tiene el potencial de incrementar la adherencia a la aplicación. El objetivo de esta Memoria de Título es diseñar y evaluar características de personalización basada en usabilidad, las cuales fueron implementadas a la versión piloto de la aplicación de ejercicio “Apptivate”, parte del proyecto Fondecyt “Tailored goals and individual choice: A field experiment on automated commitment devices for health behavior”, con el fin de aumentar la adherencia de los usuarios y que cumplan con sus planes de entrenamiento.

Esta Memoria de Título contribuye en el diseño de soluciones tecnológicas para aumentar la adherencia en aplicaciones móviles enfocadas en la actividad física, identificando y diseñando las estrategias de personalización que contribuyen al desarrollo de aplicaciones de ejercicio más efectivas, aportando evidencia sobre el impacto de estas estrategias con el objetivo de aumentar el compromiso de los usuarios en intervenciones digitales que promuevan la salud y bienestar de las personas, impulsando y promoviendo estilos de vida saludables que sean sostenibles en el tiempo.

## **1.1 Objetivos de la memoria**

### **1.1.1 Objetivo general**

Diseñar y evaluar el efecto de las características de personalización implementadas en una aplicación de ejercicio sobre la adherencia de los usuarios

### **1.1.2 Objetivos específicos**

- Identificar y proponer características de personalización que pueden ser relevantes en la adherencia de los usuarios para ser implementadas en la aplicación.

- Desarrollar prototipos de personalización utilizando la evidencia de mejores prácticas basadas en la evidencia disponible.
- Proponer un marco de análisis de datos para la relación entre las características de personalización y el cumplimiento de las metas de ejercicio por parte de los usuarios.
- Analizar los datos de uso de la aplicación en su piloto para determinar el impacto de las características de personalización implementadas en la adherencia a la aplicación.
- Diseñar un instrumento para validar la percepción de los usuarios sobre la utilidad y efectividad de las características de personalización implementadas mediante una encuesta y determinar cuáles características son más valoradas por los mismos.

### **1.1.3 Alcance y limitaciones**

Este estudio se enfoca en el diseño y análisis del impacto de características de personalización implementadas en una aplicación de ejercicio con el objetivo de incrementar la adherencia por parte de los usuarios. Para ello, se propone el diseño de funcionalidades personalizadas para su integración dentro de la aplicación desarrollada en el marco de un proyecto Fondecyt. El estudio abarca la revisión teórica de estrategias de personalización aplicadas a plataformas de salud y ejercicio, la identificación y selección de características relevantes elaborando una propuesta para su implementación, evaluación y análisis de sus efectos en los resultados en el contexto de un experimento piloto con usuarios reales. Se incluirá diseño metodológico para análisis cuantitativo de métricas de interacción del usuario con la aplicación, así como el análisis cualitativo de una encuesta aplicada a los usuarios participantes en el piloto.

Dentro de las limitaciones, el análisis se basa en datos obtenidos en la fase piloto en la cual participan 430 personas aproximadamente, con una duración de 7 días, lo que corresponde a un número acotado de la muestra y de tiempo, por lo cual se reflejarán resultados a corto plazo. Además, la implementación de las características de personalización depende de las capacidades técnicas y tiempos del equipo de desarrollo del proyecto, lo que podría acotar la cantidad y la complejidad de las funcionalidades integradas en la versión piloto.

## 1.2 Organización del documento

Este informe se estructura en cinco capítulos principales, cada uno con un enfoque específico. Estos permiten avanzar a través del documento, narrando cada uno de los pasos seguidos en la ejecución de la presente Memoria de Título.

**Capítulo 1: Introducción.** Contextualiza la problemática de la inactividad física en adultos jóvenes, describiendo la importancia de las tecnologías de aplicaciones móviles como herramientas para promover el ejercicio físico. Además, se exponen los objetivos generales y específicos del estudio, su alcance y limitaciones.

**Capítulo 2: Revisión de literatura.** Se presentan los principales antecedentes teóricos y empíricos relacionados con la adherencia a la actividad física, haciendo énfasis en la efectividad de las aplicaciones móviles en salud y del rol de la personalización en estas plataformas. Además, se da contexto describiendo el proyecto en el cual se enmarca la Memoria de Título.

**Capítulo 3: Metodología.** Esta sección describe el enfoque metodológico usado, centrado en el *Design Thinking*, así como los criterios de selección de características, fundamentos basados en la revisión de literatura, diseño de prototipos, mecanismos de validación y herramientas para el análisis de datos.

**Capítulo 4: Resultados.** Documenta el proceso del diseño y la implementación de las características de personalización en la aplicación móvil, incluyendo sus fundamentos, las interfaces prototipadas y la implementación en el piloto. Se presenta el proceso de reclutamiento para participación del piloto. Además, se describe el sistema de flujo de datos para su recolección y se realiza un análisis de los datos obtenidos durante el piloto.

**Capítulo 5: Conclusión.** Se reflexiona sobre los principales resultados, aportes y proyecciones para el futuro del proyecto, destacando la importancia de la personalización como característica clave para mejorar la adherencia en intervenciones digitales de salud.

En el final del documento, se incluyen las referencias bibliográficas utilizadas y los anexos correspondientes.

## **2 Revisión de literatura**

### **2.1 Inactividad física y su impacto en la salud**

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se podrían evitar hasta 5 millones de muertes al año si la población mundial fuera más activa (OMS, 2022). La falta de actividad física es uno de los principales factores de riesgo de mortalidad por enfermedades no transmisibles, llegando a ser un 20% a 30% superior a las personas que sí son activas físicamente. Según estudios, casi 1.800 millones de adultos no cumplen con las recomendaciones de realizar actividad física moderada de al menos 150 minutos a la semana. La actividad física regular es beneficiosa tanto para la salud física como mental. En adultos, ayuda a prevenir y controlar enfermedades no transmisibles como la diabetes, además reduce los síntomas de la depresión y ansiedad, favoreciendo el bienestar general (OMS, 2024). Esto contribuye a la carga de riesgos en la salud que pueden ser prevenibles y el aumento en los costos asociados a atender estos problemas de salud mencionados anteriormente (Caro et al., 2025). A partir de esto, se evidencia la urgencia de implementar estrategias, intervenciones efectivas e innovadoras para promover la actividad física, además de contribuir a la disminución de los costos asociados.

### **2.2 Aplicaciones móviles como herramienta para promover la actividad física**

En la actualidad, el desarrollo de tecnologías para los dispositivos móviles ha traído oportunidades para la promoción de estilos de vida saludable. Particularmente, las aplicaciones móviles que son orientadas al ejercicio físico surgen como una alternativa atractiva y accesible para fomentar la actividad física en las personas.

Estas aplicaciones móviles han aparecido como plataformas prometedoras para la administración de intervenciones de la salud con el objetivo de promover el cambio de comportamiento y mejorar los resultados de la salud, al mismo tiempo que disminuyen los costos en comparación con intervenciones presenciales. Su atractivo radica en su accesibilidad para los usuarios, la capacidad de establecer metas y realizar el seguimiento en tiempo real de su progreso en un contexto interactivo y dinámico (Caro et al., 2025).

Sin embargo, el problema de las aplicaciones móviles radica en su bajo impacto, su efectividad es variante y están influenciadas por diferentes factores. Muchas aplicaciones enfrentan bajas tasas de retención, siendo el abandono progresivo uno de los obstáculos para lograr resultados sostenibles en estas intervenciones. La falta de motivación, el contenido genérico y poca adaptación de las

necesidades individuales son algunos de los factores que contribuyen a esta problemática (Monteiro-Guerra et al., 2020).

No obstante, la eficacia de este tipo de intervenciones digitales depende en gran parte del nivel de compromiso del usuario que utilice la aplicación, lo que a su vez está influenciado por la calidad del diseño, la personalización del contenido y la experiencia de usuario general (Perski et al., 2017).

### **2.3 La adherencia como desafío en las intervenciones digitales de salud**

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la adherencia en términos de salud, la cual es el grado en el que el comportamiento de una persona, como la toma de medicamentos, seguimiento de una dieta y/o la realización de cambios en el estilo de vida, se corresponde con las recomendaciones acordadas por un profesional de la salud. En palabras simples, la adherencia es el cumplimiento de un tratamiento prescrito (OMS, 2003).

En el contexto de este estudio la adherencia no se limita solamente al cumplimiento de tratamientos médicos, sino que también puede entenderse con una mirada más amplia como el compromiso sostenido con un comportamiento recomendado para mejorar la salud y el bienestar en general. Para abordar este desafío de la adherencia, una de las estrategias prometedoras es la implementación de características de personalización para enriquecer la experiencia del usuario y fomentar su compromiso. Este enfoque se presenta en la siguiente sección.

### **2.4 Personalización en aplicaciones móviles de ejercicio**

La personalización es una de las estrategias para aumentar la adherencia de los usuarios a las aplicaciones móviles orientadas a la promoción de la actividad física. En este contexto, la personalización se refiere a la capacidad de una aplicación móvil para adaptar su contenido, funcionalidad y experiencia de usuario según las características, preferencias, objetivos o comportamientos del usuario. Entre los conceptos más utilizados de la personalización de aplicaciones de ejercicio, están la retroalimentación, el establecimiento de metas, el enfoque al usuario y la interacción social. Estos elementos aumentan la relevancia percibida por el usuario y fomentan un mayor compromiso con la aplicación y sus recomendaciones (Monteiro-Guerra et al., 2020).

En un estudio, se analizó el impacto de la plataforma “HeiaHeia”, una herramienta que incluye elementos de redes sociales y la promoción de la actividad física. La aplicación se caracteriza por su enfoque social, permitiendo que los usuarios interactúen entre sí participando en desafíos grupales y

seguir a sus amigos fomentando la motivación. También, ofrece sistemas con recompensas, medallas y objetivos personalizados. Permite que los usuarios puedan hacer un seguimiento de su actividad física y bienestar mediante gráficos y estadísticas. Luego de utilizar la plataforma, un 63% de los participantes reportaron mejoras en su condición física percibida, y un 71 % de los usuarios con un índice de masa corporal más alto señalaron una mejora significativa. Asimismo, más de la mitad de las personas dijeron haber aumentado su nivel de actividad física y reducido su tiempo de sedentarismo, evidenciando el éxito de la plataforma para promover hábitos saludables (Santtila et al., 2014).

Una intervención realizada con una aplicación móvil es “StepAdd”, enfocada a promover la actividad física en pacientes con diabetes tipo II y basada en la Teoría Social Cognitiva. Dentro de las características de personalización se implementó el establecimiento de metas de pasos diarios ajustados al nivel de actividad física de cada persona, permitiendo reforzar la autorreflexión de los usuarios mediante el seguimiento de su progreso. También los usuarios registran sus barreras personales como dolor de piernas, clima, fatiga, etc., y a partir de esto la aplicación ofrece estrategias de afrontamiento personalizadas para estos obstáculos. Además, se generan mensajes de retroalimentación basados en el comportamiento de cada individuo. Todo esto se complementaba con asesorías individuales para dar orientaciones a los usuarios de acuerdo a la información recopilada. Los resultados arrojaron un aumento significativo en los pasos diarios y mejorías clínicas en niveles de glucosa en la sangre e índice de masa corporal. La intervención logró una alta tasa de retención (97%), lo que sugiere que las características implementadas en la aplicación contribuyeron a una mayor adherencia y compromiso por parte de los usuarios (Sze et al., 2023).

Otro ejemplo de integración de características de personalización para aumentar el compromiso y promover el cambio de comportamiento en los usuarios es la aplicación “Be.well”, la que incorpora un conjunto de técnicas que se centran en la influencia social y la autorregulación. Dentro de las estrategias implementadas, se destaca la fijación de objetivos personalizados, el apoyo social a través de la interacción con otros usuarios, la comparación social y la incorporación de *gamificación* como, por ejemplo, añadir recompensas o insignias. La evaluación de esta aplicación mostró una alta aceptación en los usuarios, los que valoraron la función de sugerencias personalizadas de actividad, destacando que fomentaba la autonomía y control. También, los usuarios que utilizaron esta función aumentaron significativamente su actividad física, particularmente aquellos con sobrepeso u obesidad (Tong et al., 2022).

Como se mencionó en el párrafo anterior, la incorporación de elementos de gamificación es un gran complemento como elemento persuasivo a la personalización. Este término se define como el uso de elementos de juegos y diseño de juegos en contextos ajenos a esto, como es el caso de aplicaciones de salud. La gamificación en salud digital no se limita solo al uso de puntos o medallas, sino que también incluye principios motivacionales del diseño de videojuegos, los que pueden influir positivamente en el comportamiento del usuario. Entre estas estrategias se encuentra el establecimiento de metas claras, la superación de desafíos de manera progresiva, la retroalimentación al instante, el refuerzo positivo como recompensas, la comparación social, interacción social y experiencia de diversión (Cugelman, 2013).

En un experimento, se evaluó la eficacia de una intervención de una aplicación móvil llamada “LevantApp” basada en gamificación, la cual estaba orientada a la comparación social para mejorar la actividad física, el sedentarismo, el sueño y la calidad de vida en adultos jóvenes. La aplicación incorporaba tablas de clasificación, barras de progreso, insignias y puntos, lo que permitía que los usuarios pudieran comparar su desempeño con los demás y tener una retroalimentación personalizada. Los participantes del estudio se dividieron en dos grupos aleatoriamente: uno de intervención con acceso a las funciones de gamificación, y otro de control, sin ellas. Los resultados mostraron que el grupo con las funciones de gamificación incluidas tuvo mejoras significativas en la actividad física moderada, el bienestar emocional y el funcionamiento social en comparación con el grupo de control. Esto implica que la gamificación orientada en la comparación social puede ser una buena estrategia para aumentar la actividad física y ciertos aspectos del bienestar y calidad de vida (Sañudo et al., 2024).

Por otra parte, uno de los aspectos más relevantes dentro de las características de personalización es el uso de notificaciones, las cuales permiten mantener una comunicación constante con el usuario, ofreciendo mensajes motivacionales, recordatorios de actividad o refuerzos positivos. Un ejemplo, es una aplicación llamada “Sweetch” que utiliza algoritmos de aprendizaje automático para ajustar el contenido, horario y tono de mensajes con relación a respuestas previas del usuario. Asimismo, un sistema probó distintos mensajes, siendo estos motivacionales, neutros y desalentadores, en los que se concluyó que aquellos con tono positivo generaban mayor percepción de apoyo y motivación en las personas (Monteiro-Guerra et al., 2020).

## 2.5 Mensajes y notificaciones al usuario

Los mensajes y notificaciones que dan las aplicaciones móviles son una de las herramientas más directas para la comunicación con el usuario. Su contenido puede ser relevante para impulsar la adherencia, motivar el cambio de comportamiento y la permanencia del usuario en la aplicación. Según el enfoque de psicología del comportamiento, el modelo de comportamiento de Fogg, dice que para que ocurra un cambio de comportamiento, deben coexistir tres factores: motivación, habilidad y un desencadenante. Y las notificaciones actúan como los desencadenantes, ya que activan al usuario en un momento determinado cuando existe una motivación y habilidad. (Fogg, 2009).

La efectividad de las notificaciones depende de su diseño contextual. En un estudio, se muestra que los usuarios responden mejor a notificaciones cuando son percibidas como relevantes, oportunas y no intrusivas. Las notificaciones que interrumpen en momentos de alta carga cognitiva o que no tienen personalización pueden llegar a generar rechazo y ser fácilmente ignoradas. Es por esto que la personalización del contenido de estos mensajes y el momento en que se entregan las notificaciones tiene un impacto significativo en maximizar su efectividad. (Pielot et al., 2014).

En intervenciones de salud, el uso de SMS con mensajes cortos ha demostrado su efectividad en la promoción de cambios de comportamiento. En un estudio donde se revisaron intervenciones móviles basadas en mensajes de texto se llegó a la conclusión de que, este tipo de recordatorios, si están bien diseñados, generan mejoras en la realización de actividad física. Sin embargo, se destaca que los mensajes deben estar alineados con el usuario según su nivel de compromiso, deben tener un tono positivo y evitar la sobrecarga de información (Fjeldsoe et al., 2009).

El enfoque que se le da a los mensajes es un factor realmente relevante. En un estudio experimental, se encontró que los mensajes que son diseñados con una intención hacia la ganancia como, por ejemplo, “Haz ejercicio para sentirte con más energía” fueron más efectivos para el interés y promover la realización de actividad física en comparación a mensajes enfocados hacia la pérdida como, por ejemplo, “No hacer ejercicio puede perjudicar tu salud”) (Jang et al., 2024). Con esto se refuerza la idea de que el contenido que sea emocionalmente positivo y motivacional influye y aporta más en la experiencia del usuario y, en consecuencia, a aumentar su adherencia.

Además, se dice que la contextualización de las notificaciones mejora su impacto. Las notificaciones sensibles al contexto como, por ejemplo, en la actividad del usuario o el momento del día, generan

una mejor respuesta y motivación, ya que los usuarios perciben que la aplicación comprende su situación, fortaleciendo el vínculo emocional con esta (Haghbin et al., 2020). Otro estudio similar afirma que las notificaciones de recordatorios ayudan a reforzar la identidad y motivación, ayudando a reconectar con sus objetivos y mantenerse comprometidos. Los usuarios también valoran recibir mensajes con un tono conversacional, amigable y que reconozca sus logros, ayudando a construir una relación de confianza con la aplicación (Southcott et al., 2020).

En resumen, la falta de actividad física representa un desafío en la salud global. Las aplicaciones móviles tienen un gran potencial de ser herramientas para fomentar estilos de vida saludables, pero enfrentan la problemática de la adherencia. Es por esto que las estrategias de personalización surgen como una solución efectiva para promover el compromiso de los usuarios y ayudar en el impacto de las intervenciones digitales de la salud, específicamente en aplicaciones enfocadas al ejercicio.

## **2.6 Descripción del proyecto GOALS**

La presente Memoria de Título se enmarca el proyecto Fondecyt “Tailored goals and individual choice: A field experiment on automated commitment devices for health behavior”, el cual consiste en el desarrollo de la aplicación móvil “Apptivate”, enfocada en la promoción de actividad física a través de planes de ejercicio personalizados. El desarrollo de la aplicación incorpora un enfoque basado en algoritmos de *contextual bandits*, una técnica de aprendizaje automático que adapta de forma dinámica las recomendaciones en función de las características, preferencias y desempeño de cada usuario.

El proyecto contempla la realización de un ensayo controlado aleatorizado (RCT) en dos fases. La primera corresponde a un estudio piloto, que constituye un elemento importante del proyecto. En esta fase, las rutinas de ejercicio son asignadas directamente a los participantes sin la posibilidad de elección. El objetivo es entrenar y optimizar el algoritmo, evaluando diferentes variantes para identificar el equilibrio entre exploración y explotación de las recomendaciones, en donde se consideran datos del desempeño inicial de los usuarios, a la par con variables contextuales recolectadas a través del registro en la aplicación y una encuesta inicial. Este piloto busca ajustar la metodología y la aplicación, además de entregar evidencia preliminar sobre la efectividad y factibilidad de la intervención dentro de un entorno real.

La segunda fase del proyecto corresponde al experimento principal, orientado en evaluar la efectividad de tres modalidades de fijación de metas: elección libre de metas, recomendaciones automatizadas con autonomía de elección y metas asignadas automáticamente por la aplicación.

El marco conceptual del proyecto se justifica en el Modelo Integrado de Cambio de Comportamiento (IBC), que integra factores motivacionales, cognitivos y contextuales con el fin de explicar la adopción y mantenimiento de conductas saludables. En este contexto, el estudio busca responder tres interrogantes principales: si las recomendaciones personalizadas mediante *contextual bandits* superan en efectividad a la libre elección por parte de los usuarios, cuáles son las características individuales que determinan la definición óptima de un plan de ejercicio y en qué medida la autonomía percibida influye en la adherencia a las recomendaciones.

Esta Memoria de Título aporta específicamente en el diseño y evaluación de características de personalización de la aplicación en la etapa piloto desde la perspectiva de usabilidad, identificando cómo estas pueden ayudar a mejorar la experiencia del usuario, la adherencia a las rutinas de ejercicio y a la efectividad de la intervención, contribuyendo a la optimización de la aplicación.

### 3 Metodología

La presente sección detalla el conjunto de métodos empleados para el diseño y evaluación de la propuesta de características de personalización. La metodología se fundamenta en el enfoque del *Design Thinking*, actuando como un marco de referencia para generar un camino claro en la elección y diseño de los elementos de personalización. Al mismo tiempo, el eje central del diseño abarca la exhaustiva revisión de literatura, que permite realizar la justificación teórica, a la par de determinar los criterios para la definición de las características de personalización. A partir de esta base, se lleva a cabo el proceso de ideación, priorización y prototipado. Concluyendo finalmente con la validación de la propuesta, utilizando un enfoque de análisis de datos.

#### 3.1 Design Thinking

El *Design Thinking* es una metodología de innovación y resolución de problemas centrado en las personas. Se enfoca en generar soluciones factibles y viables que, a su vez sean deseables por los usuarios. Es un proceso no lineal e iterativo, que incluye la redefinición y evaluación constante a lo largo del proceso (Brown, 2009).

Este enfoque tiene como estructura principal cinco etapas, las cuales se describen a continuación:

- **Empatizar:** consiste en comprender a los usuarios profundamente, incluyendo sus necesidades, problemas y deseos. Esta etapa busca adoptar una perspectiva centrada en el usuario, que permita generar las soluciones pertinentes y con impacto, con el objetivo de tener una visión empática de las personas y su entorno.
- **Definir:** luego de recopilar una gran cantidad de información, hay que darle un sentido a todo. Esta fase es la síntesis de todos los hallazgos, donde se filtra y organiza la información relevante y necesaria para formular un desafío claro y llevarlo a la acción.
- **Idear:** en esta fase se generan la mayor cantidad de ideas posibles, sin discriminar. El objetivo de esto es fomentar la creatividad y el pensamiento a través de técnicas como la lluvia de ideas.
- **Prototipar:** se crean versiones de soluciones simplificadas y de un costo bajo. El propósito es crear algo que se permita dar una idea de la solución de manera rápida, y poner un concepto a prueba, dando un mayor entendimiento y comprensión de la solución.

- **Evaluar:** en esta fase los prototipos se prueban en un contexto que involucra a usuarios reales, para obtener retroalimentación concreta y descubrir los posibles fallos presentes, aprender de estos y refinar las soluciones.

### 3.2 Empatizar: Revisión de literatura

Esta etapa busca comprender las motivaciones de los potenciales usuarios con relación a la adherencia a realizar actividad física. Para esto, se revisaron estudios previos que analizan factores claves como el impacto de la actividad física en la salud, el papel de las aplicaciones móviles como herramientas para promover el ejercicio y la adherencia como desafío de las intervenciones digitales. La siguiente tabla resume los hallazgos claves.

**Tabla 1: Resumen de hallazgos claves para empatizar con el usuario.**

<b>Autor/año</b>	<b>Aplicación/Intervención</b>	<b>Tipo de usuario</b>	<b>Aspectos de personalización aplicados</b>	<b>Principales hallazgos</b>
Santtila et al., 2014	HeiaHeia	Adultos trabajadores (20-60 años) en programas de salud laboral.	Interacción social (seguimiento de amigos y desafíos grupales), recompensas y medallas personalizadas, objetivos adaptados.	63% de los participantes reportaron mejoras físicas. Más del 50% aumentaron su actividad física.
Sze et al., 2023	StepAdd	Adultos con factores de riesgo cardiovascular (40-70 años).	Metas diarias personalizadas, retroalimentación basada en progreso, registro de barreras y estrategias de afrontamiento personalizadas.	Aumento significativo en pasos diarios y mejoras clínicas. Retención del 97% durante la intervención.
Tong et al., 2022	Be.well	Adultos jóvenes y de mediana edad con sobrepeso u obesidad.	Objetivos personalizados, apoyo social, gamificación (insignias, recompensas), sugerencias adaptadas.	Alta aceptación. Mayor actividad física y usuarios con sobrepeso/obesidad.
Sañudo et al., 2024	LevantApp	Universitarios (18-25 años).	Gamificación orientada a comparación social (rankings, barras de progreso, insignias).	Mejoras significativas en la actividad física moderada, bienestar emocional y social.
Monteiro-Guerra et al., 2020	Sweetch	Adultos con prediabetes y riesgo de sedentarismo.	Mensajes adaptados en contenido, horario y tono según comportamiento previo.	Mayor percepción de apoyo y motivación en mensajes con tono positivo.

Fuente: Elaboración propia

### 3.3 Definir: Criterios de selección de las características

El diseño de las características de personalización se fundamenta en criterios definidos en base a la revisión de literatura y al enfoque metodológico del *Design Thinking*. Estos criterios, que establecen los límites y guían la selección y diseño de las características, se detallan a continuación:

- **Fundamento teórico**, como el principal factor en la definición de la propuesta de personalización. Las características deben tener un respaldo empírico o teórico, según evidencia previa. Estos deben avalar su efectividad para influir en la adherencia de los usuarios, priorizando elementos que, según la literatura, tengan mayor efecto para fomentar la continuidad y el compromiso con la realización de actividad física guiada por medio de aplicaciones móviles.
- **Relevancia conductual**, donde se valora especialmente aquellos elementos que apelen a aspectos motivacionales y emocionales del usuario, como el refuerzo positivo, la identidad, sentido de progreso o interacción social, que son tratados en teorías del cambio del comportamiento.
- **Viabilidad técnica**, que corresponde a la factibilidad de implementar las características en el tiempo disponible, considerando las capacidades del equipo de desarrollo y los recursos disponibles.
- **Potencial de escalabilidad**, valorando las características que puedan expandirse, perfeccionarse y evolucionar para ser integradas en futuras iteraciones del proyecto.

A partir de estos criterios, se permite crear una línea de base a seguir que esté alineada con los objetivos del proyecto. De esta forma, se definen las características de personalización para la aplicación móvil, contribuyendo así al aumento de la adherencia de los usuarios a la actividad física.

### 3.4 Idear: Fundamentos conceptuales de las características de personalización

En esta sección, se resumen los principios teóricos que fundamentan el diseño de cada característica de personalización. La creación y selección de estas características está basada en las teorías y evidencias presentadas en la revisión de literatura. Estas están adaptadas con el objetivo de guiar el desarrollo de la propuesta de personalización para la aplicación móvil del proyecto.

Como primer punto, con el objetivo de formar hábitos de entrenamiento, se encuentra la posibilidad de selección de un horario fijo para realizar la rutina de entrenamiento, basada en la teoría del

comportamiento de Fogg (2009), la cual destaca la importancia de los desencadenantes como estímulos que impulsan la acción inmediata. Esto se complementa con envío de notificaciones de recordatorio oportunas como asevera Pielot et al. (2017), ya que el momento en que se envían los mensajes es determinante para maximizar su efectividad. Esta opción se selecciona porque la población objetivo tiende a tener rutinas irregulares y los recordatorios programados pueden ayudar a establecer hábitos.

También, se plantea la funcionalidad que permite a los usuarios crear y personalizar un avatar para su perfil. Característica que se fundamenta principalmente en aspectos de gamificación usadas como estrategias para mejorar el comportamiento en intervenciones digitales, según explica Cugelman (2013) en su estudio. Se eligió específicamente, porque las personas responden positivamente a incentivos visuales y representaciones personales. El tener un avatar que represente al usuario aumenta el sentido de pertenencia e identificación de este en la aplicación móvil.

Con el ánimo de fortalecer la adherencia y generar una experiencia más significativa y motivadora para los usuarios, se plantea incorporar la funcionalidad de mensajes personalizados. Esta estrategia se respalda en el estudio de Monteiro-Guerra et al. (2020), quienes destacan que la personalización del contenido de los mensajes puede aumentar la efectividad de intervenciones. Asimismo, el estudio de Fjeldsoe et al. (2009), dice que los mensajes deben tener un tono positivo y sin sobrecarga de información para ser efectivos. También, Southcott et al. (2020), afirman que las notificaciones recordatorias ayudan a reforzar la identidad y motivación. Se considera esta característica buscando optimizar la motivación y efectividad de la intervención, en lugar de emplear mensajes repetitivos o sin intención que podrían ser ignorados o percibidos como irrelevantes.

Otro elemento considerado es la implementación de sistemas de retroalimentación visual en pantalla, presentando información a través de estímulos visuales como gráficos, colores, indicadores, entre otros, basados en principios del diseño de experiencias gamificadas. Estas herramientas permiten transformar el seguimiento de hábitos en una experiencia más lúdica, incentivando una sensación de recompensa y cumplimiento de logros. Según Tong et al. (2022), este tipo de características traen una gran aceptación. Y como dice Cugelman (2013), incluir principios motivacionales de videojuegos, influye positivamente en el comportamiento del usuario.

Perski et al. (2017), señalan que el compromiso de intervenciones digitales se ve influido positivamente por el sentido de comunidad y apoyo entre pares. Además, las dinámicas de

gamificación social como rankings, competencia amistosa, pueden reforzar la motivación, como destaca Cugelman (2013). Y con la misma idea, estudios como el de Sañudo et al. (2024) han demostrado que la gamificación orientada en la comparación social mejora la actividad física y otros indicadores de salud, generando una sensación de pertenencia y reconocimiento. Estas funciones se seleccionaron, ya que estos sistemas de retroalimentación visual y dinámicas de videojuegos permiten reforzar tanto la motivación intrínseca como la extrínseca de los usuarios. Asimismo, la combinación de todos esos elementos promueve el sentido de reconocimiento y compromiso.

### **3.5 Prototipado**

Esta etapa es fundamental, para materializar las ideas de solución propuestas. Esto permite traducir las características de personalización propuestas en representaciones visuales y tangibles, con el propósito de facilitar la comprensión, determinar su factibilidad y tener una retroalimentación anticipada antes de la implementación definitiva.

Se desarrollan prototipos de baja fidelidad, incluyendo representaciones visuales de las pantallas dentro de la aplicación, diseños preliminares de la interfaz del usuario y elementos gráficos correspondientes a las funcionalidades propuestas. Estos se diseñan principalmente en la herramienta digital de diseño *Canva*, y permiten crear un puente entre la conceptualización teórica y su representación visual, construyendo el primer acercamiento a cómo sería la experiencia de usuario.

Estos prototipos creados se comparten con el equipo de desarrollo, facilitando el entendimiento de las funcionalidades a implementar en el piloto, además de identificar la viabilidad de estas mismas. Esto permite asegurar si la propuesta es técnicamente factible y determinar lo que finalmente se implementará en el piloto de validación inicial de la aplicación móvil.

### **3.6 Validación**

La validación se enmarca en el contexto del piloto de la aplicación “Apptivate”, descrito en Caro et al. (2025). Los objetivos del piloto son: (1) levantar información que permita entrenar un modelo de aprendizaje automático, (2) recibir retroalimentación sobre la usabilidad de la aplicación, y (3) validar los instrumentos de medición (cuestionarios) aplicados a los participantes. Respecto de los aspectos de personalización, se recolectan datos cuantitativos de uso durante el piloto, además de opiniones de usabilidad general de las características través de una encuesta aplicada al finalizar el experimento,

con el fin de obtener la información necesaria para analizar el impacto de la personalización dentro de la aplicación móvil.

### **3.6.1 Descripción del piloto**

Se desarrolla un experimento piloto de corta duración, el que permite evaluar el impacto de las características de personalización diseñadas. El piloto tiene una extensión de 7 días, el cual se divide en dos ciclos de entrenamiento de 3 días de duración cada uno, con 1 día de descanso entre ambos. Cada ciclo de 3 días de duración se define como el cumplimiento de una meta. Esta fase se desarrolla en estudiantes universitarios de la Universidad de Concepción y el Instituto Virginio Gómez.

Las rutinas de ejercicio de la aplicación contemplan actividades de intensidad baja a moderada con una duración de 10 a 30 minutos cada sesión, e incluyen ejercicios cardiovasculares, como *burpees* o *mountain climbers*, actividades de fuerza, como flexiones, y ejercicios de core, como plancha o elevación de piernas. Cada uno de los usuarios es asignado a un nivel de dificultad: fácil, medio y difícil. Esto es designado de forma automática al registrarse a la aplicación, luego de responder un cuestionario de entrada que permite nivelarlos, y durante la extensión del piloto los usuarios deben permanecer en su nivel asignado sin posibilidad de cambiar.

Durante el piloto, se recolectan los datos de uso de la aplicación móvil donde se obtienen la información de las variables de estudio para realizar el análisis posterior. Además, al finalizar el periodo del experimento, se aplica un cuestionario destinado a recoger impresiones de los usuarios sobre la experiencia de personalización de la plataforma.

### **3.6.2 Encuesta de experiencia de usuario**

Además de los datos de uso recolectados por la aplicación, se implementará una encuesta subjetiva posterior a la realización del experimento para los participantes de este. Esta encuesta tiene como objetivo recopilar opiniones, impresiones y percepciones de los usuarios respecto a las características de personalización implementadas. La información recopilada permitirá complementar el análisis y tener una visión más profunda de la experiencia de usuario.

Respecto a los criterios de aceptación que permitan validar el prototipo, para las preguntas con escala Likert del 1 al 5, se considera un umbral de 4 o superior para considerar la función evaluada como satisfactoria (Joshi et al., 2015). Por otra parte, para las preguntas de selección simple con respuestas afirmativas o negativas, se establece como criterio de validación el porcentaje de respuestas

favorables, definiendo que al menos el 70% de los usuarios respondan afirmativamente para ser considerado exitoso (Grigore, 2025).

### 3.6.3 Análisis de datos

Primero, se realiza un análisis descriptivo con el fin de obtener un panorama general del comportamiento de los usuarios. Se calculan medidas de tendencia central para las variables cuantitativas, así como frecuencias y porcentajes para las variables categóricas.

Para evaluar estadísticamente las diferencias entre los usuarios y su relación con las características de personalización, se aplican las siguientes pruebas:

- **Prueba chi-cuadrado:** utilizada para analizar la relación entre variables categóricas. Por ejemplo, la relación entre el uso de la función de personalización del avatar y el cumplimiento de rutinas.
- **Análisis de varianza (ANOVA):** utilizada para evaluar si existen diferencias significativas en la media de una variable según otra, por ejemplo, determinar si el cumplimiento de rutinas difiere significativamente el género de los usuarios

Este análisis permite entender mejor cómo interactúa la personalización con ciertas características del usuario y determinar si algunos reaccionan más positiva o negativamente que otros. Los resultados podrían orientar a futuras mejoras del diseño, adaptándose a las diferencias preferencias o necesidades de todos los usuarios.

Lo propuesto busca medir la percepción del usuario y realizar un análisis cuantitativo para entender el comportamiento de los usuarios, comprendiendo su experiencia de manera integral. A pesar de las limitaciones propias del piloto con corta duración, esta primera aproximación permite evaluar el impacto de funciones claves en la adherencia, generando evidencia para el diseño de futuras versiones de la aplicación. Los hallazgos obtenidos permitirán ser la base para iteraciones futuras donde se espera ampliar el número de usuarios y la implementación de la totalidad de las características de personalización propuestas.

## **4 Resultados**

### **4.1 Propuesta de personalización**

El diseño de las funcionalidades de personalización de la aplicación móvil se fundamenta en la revisión de literatura expuesta previamente, en conjunto con la metodología de *Design Thinking*. A partir de esta base, se diseñaron y propusieron diferentes funcionalidades con el objetivo de implementarse en la aplicación móvil, buscando mejorar la adherencia de los usuarios hacia la actividad física. Para cada una de las características de personalización se describe su propósito, su diseño de interfaz y su implementación práctica. Esta propuesta se centra en el diseño conceptual y visual de las características de personalización, y no refleja la interfaz final o diseño visual de la aplicación piloto.

A continuación, se describen las características:

#### **4.1.1 Selección personalizada del horario de entrenamiento**

Este elemento propuesto consiste en generar la posibilidad de que los usuarios seleccionen un horario fijo para realizar su rutina de entrenamiento. De este modo, la característica permite aportar al usuario en aspectos relacionados a la formación de hábitos, mediante el establecimiento de una instancia diaria para realizar actividad física. Se plantea este elemento como una funcionalidad opcional, permitiendo al usuario decidir si desean o no definir un horario y el recibir estas notificaciones recordatorias. Esta decisión se implementa con el objetivo de analizar si quienes activan la función presentan mayores niveles de adherencia realizando todas rutinas, respecto a quienes no lo hacen.

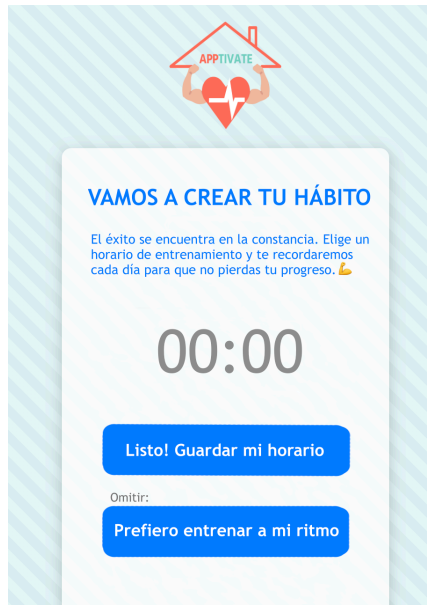
Se propone como interfaz de esta sección una frase motivadora de encabezado relacionada con la creación de hábitos y la disciplina, un mensaje que invita al usuario a elegir un horario seguido de un reloj digital interactivo para seleccionar la hora fija en la que prefiere realizar su rutina cada día, y dos botones: uno para aceptar guardar el horario escogido y otro para omitir según las preferencias que tenga el usuario.

Con relación al contenido de las notificaciones, estas contienen un lenguaje positivo y motivador. Se crean diferentes mensajes que pertenecen a una base de datos, los cuales se envían de manera aleatoria, para no tener el mismo mensaje cada día, de forma de dar más dinamismo y motivar al usuario.

A continuación, se muestran las imágenes del prototipo conceptual correspondiente a la propuesta de personalización de horario. En la Figura 1 se muestra el prototipo de la interfaz para definir el horario

de entrenamiento en caso de que el usuario lo desee. Además, en la Figura 2 se presenta un ejemplo de cómo se espera que llegue la notificación de recordatorio.

**Figura 1: Prototipo de la interfaz para la selección de horario de entrenamiento**



Fuente: Elaboración propia

**Figura 2: Ejemplo de notificación de recordatorio.**



Fuente: Elaboración propia

En primera instancia, se propuso implementar las notificaciones mediante mensajes push desde la aplicación móvil, sin embargo, considerando las limitaciones del equipo de desarrollo se decidió finalmente enviar las notificaciones a través de correo electrónico.

#### **4.1.2 Personalización de avatares**

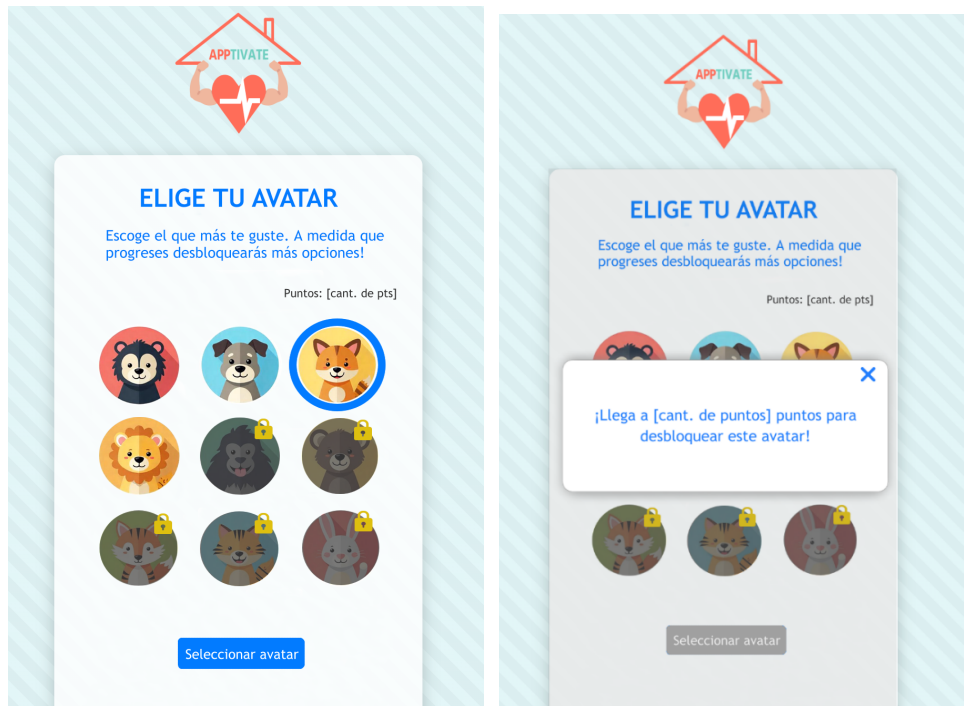
Se plantea permitir a los usuarios crear y personalizar un avatar al momento de la creación de su perfil. Esta opción ofrece una variedad de estilos en rasgos faciales, colores y accesorios, con el objetivo de fomentar la identidad del usuario dentro de la aplicación móvil. Además, la cantidad y el uso de las diferentes opciones de avatar está vinculada al progreso del usuario a través de un sistema de puntos, los cuales los usuarios ganan según el cumplimiento de sus rutinas diarias.

En la interfaz propuesta, la selección del avatar se presenta mediante una pantalla que muestra todas las opciones disponibles. Los avatares que están libres de uso se visualizan en su formato original, mientras que aquellos que permanecen bloqueados, aparecen en escala de grises acompañados de un ícono de candado. De este modo, si el usuario intenta seleccionar un avatar bloqueado, el sistema despliega un mensaje informativo que indica la cantidad de puntos necesarios para desbloquearlo.

El sistema de los puntos que acumula el usuario proviene de su progreso alcanzado al realizar sus rutinas, los cuales son acumulativos y no se restan al desbloquear nuevos avatares, ya que el desbloqueo es progresivo. Esto significa que, al alcanzar el umbral establecido para cada avatar, este se desbloquea automáticamente y se muestra una notificación de aviso hacia el usuario, pasando este a estar disponible para ser usado.

En la Figura 3 se puede apreciar el prototipo de la interfaz del apartado de elección de avatar. Como se puede ver incluye avatares libres y avatares desbloqueables según sistema de puntos que los usuarios ganarían al completar sus rutinas. También se muestra el mensaje que el usuario ve si es que trata de escoger un avatar que no está disponible

**Figura 3: Prototipo de interfaz de selección de avatar**



Fuente: Elaboración propia

Para el piloto se implementa un banco de avatares estáticos generados usando un modelo grande de lenguaje para crear una serie de imágenes de diferentes animales con accesorios deportivos, los cuales los usuarios pueden escoger libremente al momento de crear su perfil. Debido al limitado tiempo del experimento piloto de la aplicación y con el fin de simplificar el desarrollo inicial, se decidió no implementar la función de la acumulación de puntos ni el desbloqueo progresivo. Se deja como posibilidad la integración del sistema de puntos en etapas posteriores del proyecto.

#### **4.1.3 Personalización de mensajes mediante el uso del nombre del usuario**

Como parte de fortalecer la adherencia y generar una experiencia significativa y motivadora para los usuarios, se plantea incorporar la funcionalidad de mensajes personalizados en los cuales se nombre directamente al usuario. Esta característica permite enviar notificaciones adaptadas al contexto y comportamiento del usuario, fortaleciendo el vínculo de estos con la aplicación móvil y, en consecuencia, con su vida saludable.

Se incluyen tres situaciones principales:

- Mensajes al completar la rutina: cuando el usuario termina su rutina de entrenamiento diario, la aplicación despliega mensajes de refuerzo positivo que celebra el logro e incentivan a la continuidad del hábito, mostrando además los puntos y las calorías ganados.
- Mensajes si falta a su entrenamiento: si no se detecta actividad del usuario en la aplicación móvil, se envían notificaciones para motivar al usuario a retomar el hábito.
- Mensajes de recordatorio: como se mencionó anteriormente en la sección de la selección del horario, notificaciones que recuerden al usuario realizar su rutina según la hora seleccionada por este mismo.

La Figura 4 muestra el prototipo de la interfaz que vería el usuario al completar su rutina acompañado de los mensajes de ánimo e información, además de los puntos correspondientes ganados.

**Figura 4: Prototipo de interfaz de mensajes al completar la rutina**



Fuente: Elaboración propia

Con relación a la implementación en el piloto, se aplican los tres tipos de mensajes, pero aquellas destinadas a notificaciones push, por simplicidad para el equipo de desarrollo, serán enviadas mediante correo electrónico. Respecto a los mensajes dentro de la aplicación al completar la rutina, se implementan, pero sin mostrar los puntos ganados, ya que como se comentó en la sección anterior,

al ser un periodo tan acotado se decidió omitirlo e implementarlo en etapas más avanzadas del proyecto.

#### 4.1.4 Mensajes personalizados

Se diseñó un sistema de mensajes para ser usados dentro de la aplicación, en notificaciones recordatorias según horario de entrenamiento y de alerta en caso de ausencia en las rutinas. A partir de fragmentos predefinidos y clasificados, se generan mensajes completos mediante combinación. Con esta lógica se crea una alta variabilidad de mensajes sin perder coherencia ni alineación con el objetivo comunicacional. Al tener varias opciones, se envían de forma aleatoria, resultando que cada día la frase es distinta con el propósito de evitar la monotonía e incentivar el dinamismo.

Los mensajes son clasificados según su objetivo (recordar, reincorporar, felicitar o retroalimentar), el medio de envío (correo electrónico o aplicación), el tipo que indica si el fragmento pertenece al asunto o al cuerpo en el caso de correo electrónico, y su posición dentro del texto asignándole un número. Los mensajes con objetivo de recordatorio y reincorporar por inactividad fueron diseñados para ser enviados por medio de correo electrónico. Por otro lado, los mensajes de felicitaciones y retroalimentación fueron diseñados para ser desplegados dentro de la aplicación.

A continuación, en las Figuras 5 y 6 se presentan mensajes de ejemplo que se generan mediante la combinación de fragmentos usando base de datos construida.

Figura 5: Ejemplo de mensaje tipo de recordatorio (email)

**Asunto:** 🦵 ¡Vamos, Camila! ¡Cada esfuerzo te llena de energía!  
**Cuerpo:**  
¡Hola, Camila!  
¡Cada paso que das te acerca a tu meta!  
Te recordamos que según tu horario preestablecido, ahora es el momento perfecto para realizar tu rutina de entrenamiento.  
¡Sigue con el buen trabajo! 🦵

Fuente: Elaboración propia

Figura 6: Ejemplo de mensaje tipo felicitación (app)

¡Muy bien, Tomás!  
¡Hoy diste todo y lo lograste 🎯!

Fuente: Elaboración propia

La base de datos con la totalidad de los fragmentos utilizados para construir los mensajes se puede revisar en el Anexo A.

#### 4.1.5 Mapa de progreso con desbloqueables

Con el objetivo de brindar una retroalimentación constante sobre el desempeño del usuario se propone un mapa de progreso visual para representar de manera atractiva el avance que va alcanzando el usuario a lo largo de su plan de entrenamiento. Esta característica busca reforzar el sentido de completar metas mediante el desbloqueo de hitos y recompensas.

La interfaz planteada se compone dos elementos:

- **Barra de progreso general:** se muestra en la parte superior de la pantalla como una barra que va desde el 0% al 100%, indicando el porcentaje de avance del usuario respecto a su meta. Esta barra permite que el usuario tenga una visión global de su progreso.
- **Camino de hitos diarios:** en la parte central de la pantalla se despliega un camino visual con hitos que representan las rutinas diarias. Por cada uno de los días cumplidos el usuario obtiene una insignia dorada de “ganador”, mientras que, si no completa su rutina ese día, se marca con una equis. Este esquema permite observar qué días fueron completados y cuáles no. Además, en la parte inferior, se incorpora un contador que señala la racha actual de rutinas completadas de forma consecutiva, visibilizando el compromiso sostenido a lo largo del tiempo y promoviendo el deseo de mantener la racha.

La Figura 7 muestra la interfaz para mostrar el progreso del usuario dentro de la aplicación. Se puede apreciar la barra de progreso, el mapa con las insignias ganadas al completar rutinas, la cantidad de puntos acumulados y la racha de entrenamientos seguidos completados.

**Figura 7: Prototipo de interfaz de mapa de progreso**



Fuente: Elaboración propia

Si bien, se considera una herramienta clave para reforzar la motivación y la adherencia de los usuarios a largo plazo, debido a la corta duración del piloto experimental se estimó que no era pertinente implementar esta función en esta etapa del proyecto. Por lo tanto, se espera su incorporación en futuras interacciones de la aplicación móvil, cuando los usuarios interactúen con el sistema durante un periodo más prolongado.

#### **4.1.6 Interacción entre usuarios**

Se propone la incorporación de una función de interacción social entre usuarios dentro de aplicación. Esta característica corresponde a una pantalla de comunidad la cual incluye lo siguiente:

- **Tabla de ranking:** incluye los cinco mejores puntajes del grupo, mostrando nombre de usuario y los puntos obtenidos. Para quienes no están en el top 5, se muestra un mensaje el cual le indica en qué posición se encuentra.
- **Post de comunidad:** campo de texto donde los usuarios puedan publicar mensajes, hacer preguntas, compartir experiencias o consejos. Los otros usuarios pueden leer, comentar o reaccionar dando “me gusta”.

**Figura 8: Prototipo de interfaz de comunidad**



Fuente: Elaboración propia

La Figura 8 muestra el prototipo de la interfaz de interacción de la comunidad, exhibiendo la tabla de ranking y el apartado de publicaciones para generar un intercambio de experiencias con los demás usuarios.

Igualmente, debido a limitaciones de tiempo de la duración acotada del piloto, y a restricciones del desarrollo de la aplicación, se decidió no implementar esta funcionalidad en esta versión de la aplicación. Sin embargo, se reconoce su potencial para fortalecer la adherencia y se plantea su incorporación en futuras versiones de la aplicación.

#### **4.1.7 Preguntas de retroalimentación**

Como parte del proceso de evaluación de la experiencia de los usuarios, se presenta un mecanismo de recopilar información de retroalimentación directa al finalizar cada rutina. Esto consiste en una encuesta breve de percepción implementada dentro de la misma interfaz de la aplicación móvil, con el objetivo de recoger impresiones inmediatas respecto a la rutina realizada. Las preguntas incluyen una formulación sencilla y directa, usando elementos visuales como emojis y colores, facilitando la respuesta rápida y espontánea. A continuación, en la Figura 9 se presenta el prototipo de la interfaz del usuario para responder a la pequeña encuesta.

**Figura 9: Prototipo encuesta de retroalimentación**

El prototipo de encuesta de retroalimentación para la aplicación APPVIVATE está diseñado con un fondo de líneas diagonales azules y blancas. En la parte superior, hay un logotipo que muestra un corazón rojo con un rayo de luz verde y el texto 'APPVIVATE' en un triángulo rojo. El título principal de la encuesta es 'EVALÚA TU EXPERIENCIA' en azul. Las preguntas y sus opciones son:

- ¿Cómo te sentiste después de terminar con la rutina?
  - Genial (emojita feliz)
  - Normal (emojita neutral)
  - Cansado (emojita cansado)
- ¿Cómo calificas la dificultad de la rutina?
  - Muy fácil (punto verde)
  - Aceptable (punto amarillo)
  - Muy difícil (punto rojo)
- ¿Tienes intención de seguir entrenando los próximos días?
  - Sí, sin duda (marcador de verificación)
  - Depende de cómo me sienta (emojita de duda)
  - No estoy seguro/a. (emojita de duda)

En la parte inferior del formulario hay un botón azul con el texto 'Enviar'.

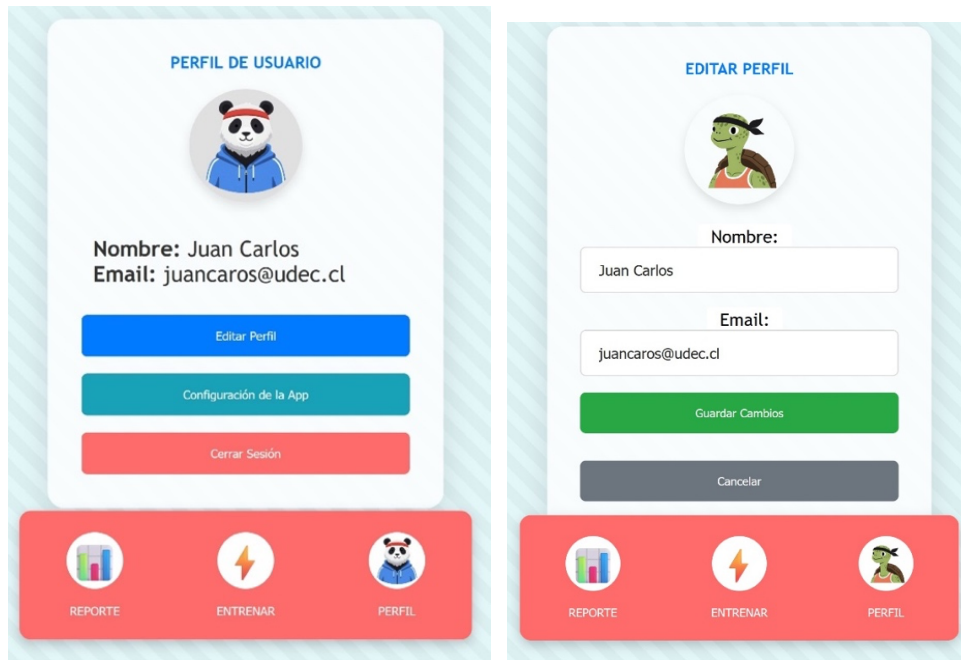
Fuente: Elaboración propia

Las respuestas recopiladas mediante esta encuesta permiten proporcionar información complementaria a los datos de uso cuantitativo, enriqueciendo el análisis con dimensiones que capten la percepción del usuario. Este tipo de retroalimentación es clave para ajustar las características y detectar tempranamente posibles barreras en la experiencia del usuario.

## 4.2 Implementación de la propuesta

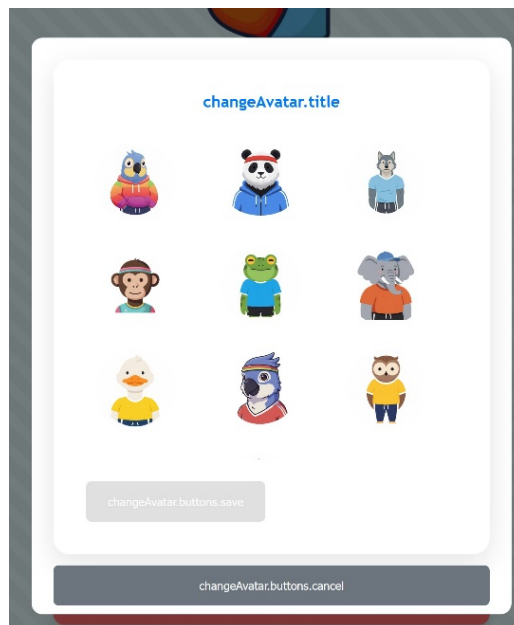
Esta sección presenta la implementación final de las características de personalización diseñadas para la aplicación móvil, en el contexto del piloto (Figuras 10 a 14). Cada uno de los componentes fue desarrollado considerando un entorno digital funcional y amigable para el usuario. A continuación, se presentan imágenes reales de la vista del usuario del experimento piloto al navegar dentro de la aplicación.

**Figura 10: Vista perfil de usuario y editar perfil**



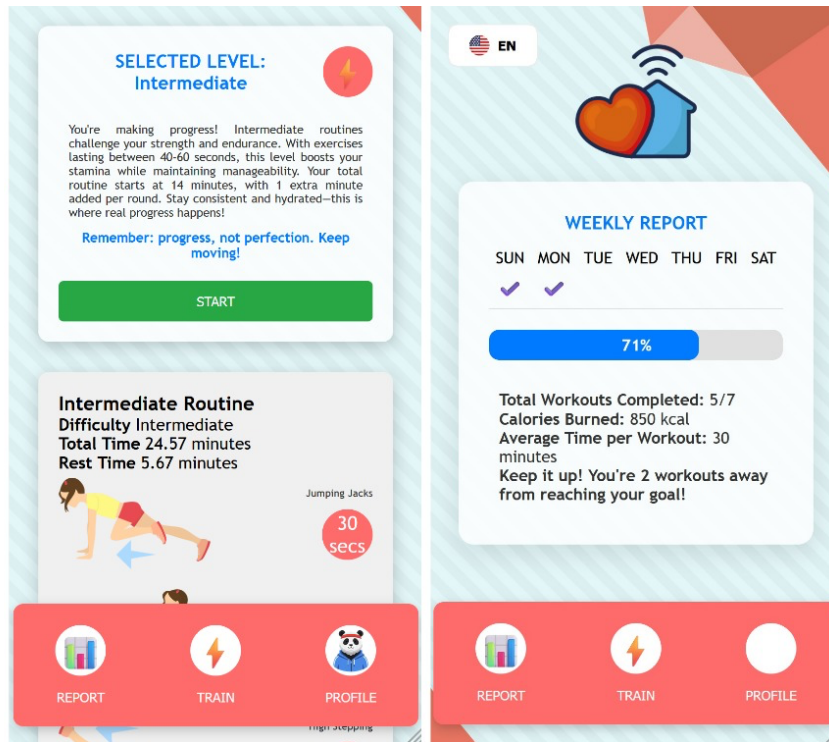
Fuente: Capturas de la aplicación "Apptivate"

**Figura 11: Vista selección de avatar**



Fuente: Captura de la aplicación "Apptivate"

Figura 12: Vista a rutina y representación de progreso



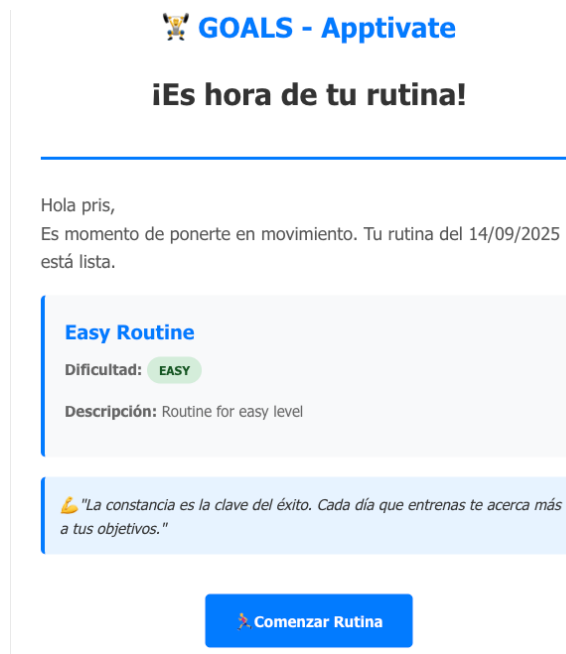
Fuente: Capturas de la aplicación “Apptivate”

Figura 13: Vista a encuesta de retroalimentación



Fuente: Captura de la aplicación “Apptivate”

**Figura 14: Mensajes personalizados por correo**



Fuente: Captura de correo automatizado.

Como resumen general, respecto a la propuesta solo se implementaron algunas características, ya que debido a limitaciones y decisiones de funcionamiento en la etapa experimental piloto se tomaron ciertas consideraciones, entre las cuales están las notificaciones que serían enviadas por medio de correo electrónico en lugar de notificaciones push. También, se implementó un banco de avatares estáticos (animales con accesorios deportivos) que los usuarios pueden escoger libremente al crear su perfil. En esta etapa no se incluyó el sistema de acumulación de puntos ni desbloqueo progresivo con el mapa de progreso, considerando el periodo acotado del piloto. Tampoco se implementó el apartado de la comunidad. Sin embargo, se aprecian todos los elementos de la propuesta dado su potencial, y se contempla la incorporación de estas últimas en iteraciones futuras de la aplicación.

### **4.3 Medición de utilización**

Como parte fundamental de la implementación técnica de la propuesta, se encuentra el flujo de datos funcional, que permite registrar y almacenar la información de los usuarios en tiempo real durante el experimento piloto. Esto permite recopilar los datos necesarios correspondientes a las variables definidas para el posterior análisis de los datos y evaluar la efectividad de las propuestas.

### 4.3.1 Set de variables

Con el objetivo de evaluar el impacto de la personalización en la adherencia de los usuarios, se definieron las siguientes variables, información la cual se extrae directamente de los datos de uso de la aplicación:

**Tabla 2: Set de variables**

<b>Variable</b>	<b>Definición</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Forma de medición</b>
Número de rutinas completadas	Cantidad de rutinas alcanzadas por el usuario durante el periodo del piloto. Donde una rutina corresponde a realizar los ejercicios asignados para el día según el plan de entrenamiento.	Cuantitativa discreta	Conteo acumulado del número de rutinas cumplidas por el usuario durante todo el periodo del piloto. Se registra la fecha y hora exacta en la que ocurre la acción.
Uso de función de avatar	Indica si el usuario hizo uso de la opción de escoger un avatar representativo durante el experimento	Binaria	1: sí utilizó la función. 0: no utilizó la función. Se registra el id del avatar que tiene cada usuario.
Uso de función elegir horario	Indica si el usuario hizo uso de la opción de seleccionar un horario fijo para su entrenamiento.	Binaria	1: sí configuró horario. 0: no configuró horario. Se registra la hora exacta que el usuario determina para hacer su rutina.
Nivel de dificultad de la rutina	Indica el nivel de exigencia de la rutina asignada al usuario durante el piloto.	Cualitativa ordinal	1: Fácil 2: Intermedio 3: Difícil Se registra la categoría asignada a cada usuario

Fuente: Elaboración propia

### 4.3.2 Estructura del registro de datos

En la Figura 14 se presenta un ejemplo del set de datos asociado la función de retroalimentación, donde cada acción registrada incluye información asociada. Se detalla el momento en que ocurre, a través de campos como “created\_at” y “updated\_at”. Estos registros permiten mantener la trazabilidad temporal de las interacciones de los usuarios, haciendo más sencillo el análisis del orden y la frecuencia de las acciones, así como la identificación de patrones de uso en el tiempo.

**Figura 15: Ejemplo de set de datos vinculado a la retroalimentación**

Column	Field Name	Data Type	Character Set	Collation	Nullable	Default Value
1	feedback_id	int(11)			No	Ninguna
2	user_id	int(11)			No	Ninguna
3	routine_id	int(11)			No	Ninguna
4	rating	int(11)			No	Ninguna
5	comment	text	utf8mb4_unicode_ci		Sí	NULL
6	difficulty_rating	enum('Too Easy', 'Just Right', 'Too Hard')	utf8mb4_unicode_ci		No	Ninguna
7	satisfaction_level	enum('Very Dissatisfied', 'Dissatisfied', 'Neutral...')	utf8mb4_unicode_ci		No	Ninguna
8	would_recommend	tinyint(1)			No	0
9	completion_time	int(11)			Sí	NULL
10	energy_level	enum('Very Low', 'Low', 'Moderate', 'High', 'Very ...')	utf8mb4_unicode_ci		No	Ninguna
11	created_at	datetime			No	current_timestamp()
12	updated_at	datetime			No	current_timestamp()

Fuente: Registro de base de datos del proyecto

#### 4.4 Instrumento de validación UI/UX

Con el propósito de recopilar información subjetiva por parte de los usuarios con relación a las características de personalización implementadas en el piloto, se generó una encuesta de cierre, la cual está pensada para ser respondida al terminar el periodo de los 7 días de entrenamiento del experimento. Este cuestionario, recoge impresiones reflexivas y detalladas sobre la experiencia completa, siendo información complementaria a los datos recopilados por el uso de la aplicación.

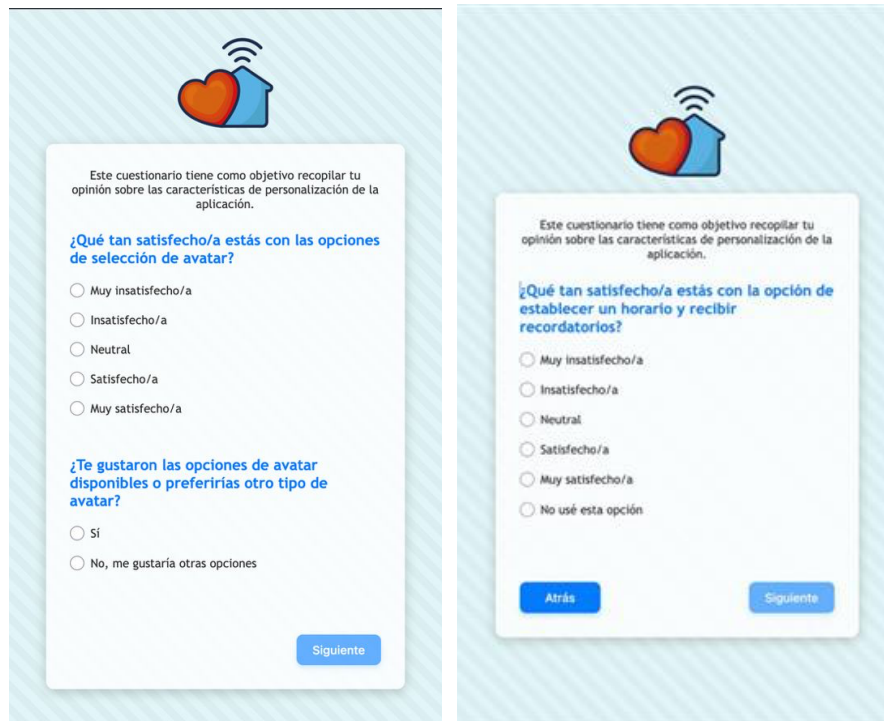
El cuestionario incluye preguntas de carácter cerrado y abierto, abarcando aspectos del diseño personalizado: elección de avatar, sistema de recordatorios, mensajes motivacionales, entre otras. Recopilando información que permita responder si es que estas características son lo suficientemente relevantes para aumentar la adherencia hacia la actividad física, mirándolo desde la perspectiva de la percepción del usuario.

Entre los aspectos a evaluar se encuentran:

- **Satisfacción con la personalización del avatar:** se pregunta a los participantes sobre su nivel de satisfacción con la posibilidad de escoger un avatar representativo y sobre la variedad de las opciones disponibles. En caso de insatisfacción, se ofreció un espacio abierto para sugerir tipos de avatares alternativos, lo que permite obtener ideas para futuras versiones de la aplicación.
- **Valoración del recordatorio de la rutina:** se pide clasificar la utilidad de la opción de definir un horario para realizar las rutinas y recibir notificaciones recordatorias, con una opción adicional para quienes no utilizaron la funcionalidad. Esta pregunta permite identificar tanto el impacto, como la adopción de la función.
- **Efectividad de los mensajes motivacionales:** se pregunta en qué medida los mensajes enviados o mostrados durante el uso de la aplicación fueron percibidos como motivadores. De esta forma, se puede evaluar el potencial para fomentar la continuidad del entrenamiento usando este tipo de estimulaciones.
- **Percepción de personalización mediante el uso del nombre:** se pregunta si el hecho de que la aplicación se dirija al usuario utilizando su nombre contribuyó a generar una experiencia más cercana y personalizada.
- **Evaluación general de las funcionalidades de personalización:** se solicita a los usuarios calificar globalmente las funciones de personalización implementadas. También, se pide destacar cual fue la que les pareció más significativa a lo largo de la experiencia.
- **Apreciación de la apariencia visual:** incluye una valoración estética de la interfaz asociada a las características de personalización, con el propósito de identificar oportunidades de mejora en el desarrollo del diseño gráfico.
- **Sugerencias de mejora:** finalmente se ofrece un espacio abierto para que los participantes puedan proponer cambios, mejoras o nuevas ideas que hicieran la aplicación más atractiva bajo su punto de vista, para fomentar el compromiso de la actividad física al usar la aplicación.

Las respuestas de este cuestionario permiten profundizar en la experiencia del usuario desde una perspectiva subjetiva, identificando lo percibido por el usuario, oportunidades de mejora y elementos claves en la efectividad de las características de personalización. En general, esta información resulta esencial para orientar la evolución de las siguientes versiones de la aplicación.

**Figura 16: Vista cuestionario de salida**



Fuente: Captura de la aplicación “Apptivate”

El cuestionario de cierre con todas las preguntas y respuestas posibles se presenta completo en el Anexo B.

#### **4.5 Reclutamiento**

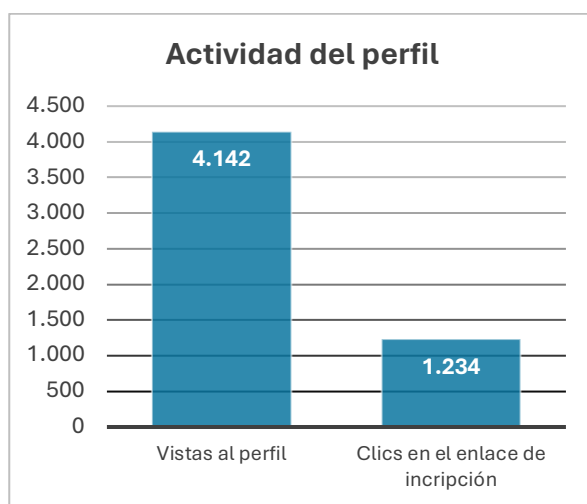
El reclutamiento de participantes para el piloto de la aplicación se realizó en tres modalidades: envío de correo masivo a todos los estudiantes de la Universidad de Concepción dando a conocer el proyecto e invitando a participar, presencia en terreno en *stands* del Centro de Vida Saludable dando información, resolviendo dudas y entregando afiches, y difusión por redes sociales.

La mayor cantidad de participantes se obtuvo a través de la red social Instagram, dada su alto impacto entre la población universitaria y su capacidad de generar interacción inmediata. Para ello creó una cuenta oficial del proyecto, y la estrategia de difusión incluyó publicaciones de tipo carrusel, reels e historias presentando contenido informativo y atractivo sobre el piloto. Con respecto a la captación de usuarios, se realizaron algunos anuncios de pago en Instagram promocionando publicaciones de la cuenta. Adicionalmente, se contó con el apoyo de cuentas institucionales como la Facultad de Ingeniería, el Centro de Vida Saludable, la Universidad de Concepción, entre otras, quienes

compartieron la cuenta, repostearon historias y aceptaron publicaciones colaborativas, lo que contribuyó un gran aporte para amplificar el alcance de la convocatoria.

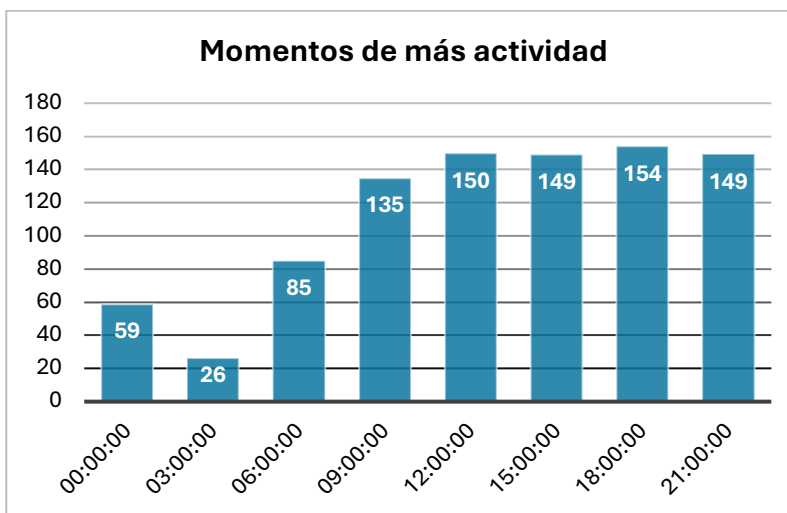
El periodo de promoción y reclutamiento tuvo una duración de 6 semanas, en las cuales se llegó a una cantidad de 604 seguidores. En todo el contenido publicado se obtuvieron más de 200.000 visualizaciones y 67.373 cuentas alcanzadas, indicando que las publicaciones tuvieron una gran exposición, además se llegó a un total de 1.726 interacciones. A continuación, se muestran algunas de las estadísticas de la cuenta de Instagram:

**Figura 17: Actividad de perfil de Instagram**



Fuente: Elaboración propia con datos de Instagram Insights.

**Figura 18: Momentos de más actividad de seguidores en Instagram**



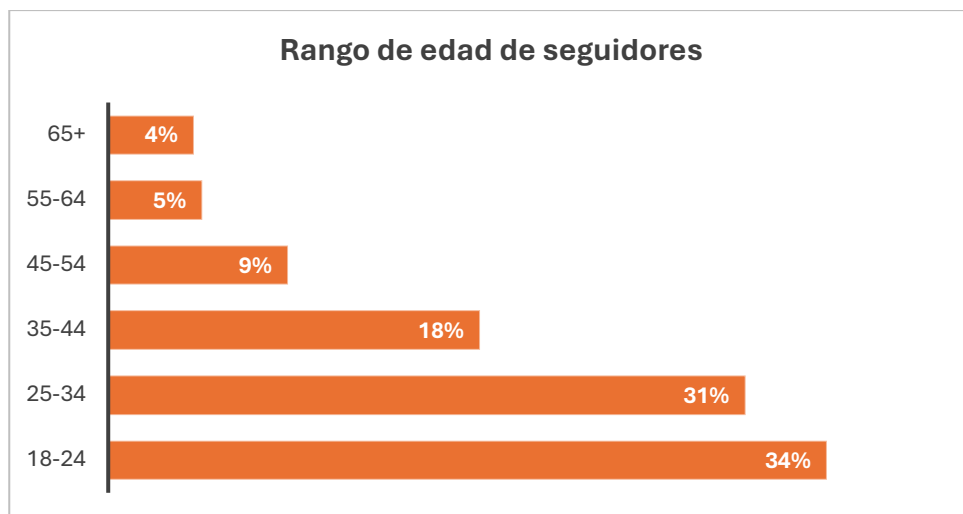
Fuente: Elaboración propia con datos de Instagram Insights.

**Figura 19: Distribución por sexo de seguidores en Instagram**



Fuente: Elaboración propia con datos de Instagram Insights.

**Figura 20: Rango de edad de seguidores en Instagram**



Fuente: Elaboración propia con datos de Instagram Insights.

Los 1.234 clic en la inscripción reflejan una tasa de conversión relevante para el registro del piloto. La distribución etaria de los seguidores evidencia que la mayoría está entre los 18 a 24 años, lo que coincide con la mayoría de los estudiantes universitarios. Además, la proporción de mujeres (60%) puede orientar a futuras campañas para llegar a equilibrar la participación por sexo.

En relación a los momentos de mayor actividad, revela que los usuarios interactúan principalmente entre las 12:00 y 21:00, lo que da una idea de cuando programar las publicaciones y anuncios en franjas horarias estratégicas para maximizar el alcance y visibilidad.

El conjunto de estos datos permite evaluar la efectividad de la campaña realizada y además, proporcionan información valiosa para poder ser replicada eventualmente y mejorar nuevas estrategias de reclutamiento para próximas versiones de la aplicación “Apptivate”. De esta forma se contribuye asegurando una mayor eficiencia en la captación de usuarios.

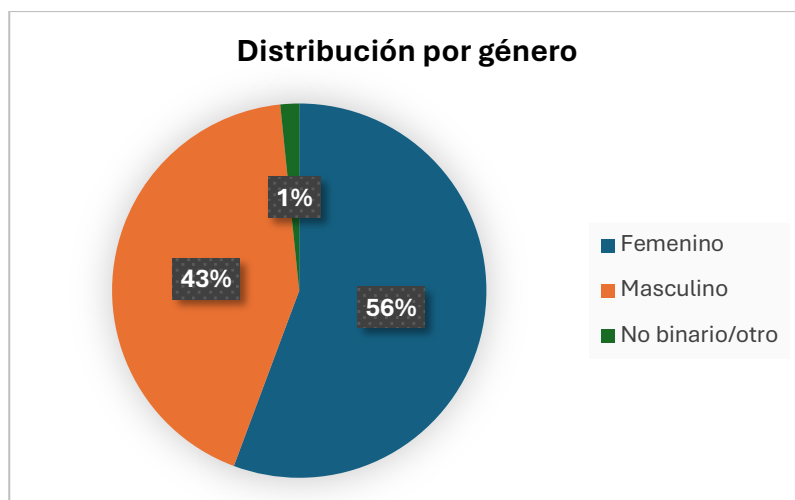
## 4.6 Validación

A continuación, se presenta una validación preliminar usando datos de registro de los usuarios obtenido en durante la fase de reclutamiento de participantes del piloto. Dado que aún no se dispone de mediciones de interacciones prolongadas de la aplicación, la validación se centra en indicadores de participación iniciales a la aplicación, como las distribuciones de la muestra en base a los datos de registro, además de las funciones de elección de horario fijo para entrenamiento y recibir notificación de recordatorio, y la elección de avatares. De esta forma, se muestra una pequeña aproximación que permite evaluar de manera inicial la adopción y aceptación de algunas de las características.

### 4.6.1 Descripción de la muestra

La muestra utilizada corresponde al primer grupo de personas que se registró en aplicación, conformada por 431 usuarios con su información completa, considerados como participantes válidos para el piloto, quienes comenzaron el experimento el mismo día. En relación a la distribución por género, la composición de la muestra es la siguiente: femenino: 240 usuarios (55,7%), masculino: 184 usuarios (42,7%), no binario/otro: 7 usuarios (1,6%). De lo anterior, se observa una ligera mayoría femenina en la muestra.

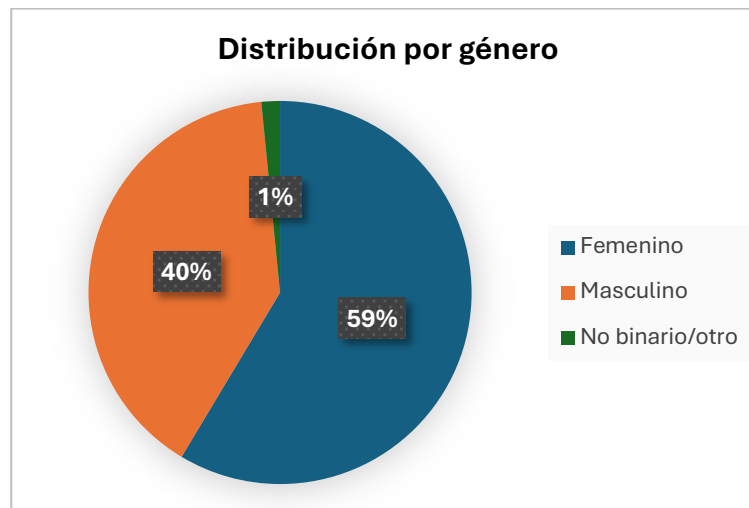
Figura 21: Distribución por género de la muestra



Fuente: Elaboración propia

Del total de la muestra, un total de 256 usuarios realizaron al menos 1 rutina de ejercicio correspondiente a un 59,4% de los usuarios registrados, lo que deriva a que un 40,5% de los usuarios que presentaron interés creándose una cuenta, terminaron no usando la aplicación para realizar actividad física. En relación a la distribución de género, de quienes sí participaron: 150 usuarios (58,6%) pertenecen al género femenino, 102 (39,8%) usuarios masculinos y 4 (1,6%) usuarios no binario/otro.

**Figura 22: Distribución por género de usuarios activos**



Fuente: Elaboración propia

A continuación, en la Tabla X se presenta la distribución de la cantidad de usuarios en relación al número de rutinas completadas, separadas por género

**Tabla 3: Distribución de días completados por género**

Género	N° rutinas completadas							
	0	1	2	3	4	5	6	
<b>Femenino</b>	90	27	23	16	20	28	36	
<b>Masculino</b>	81	17	22	15	15	19	14	
<b>Otro</b>	5	1	2	1	1	0	0	

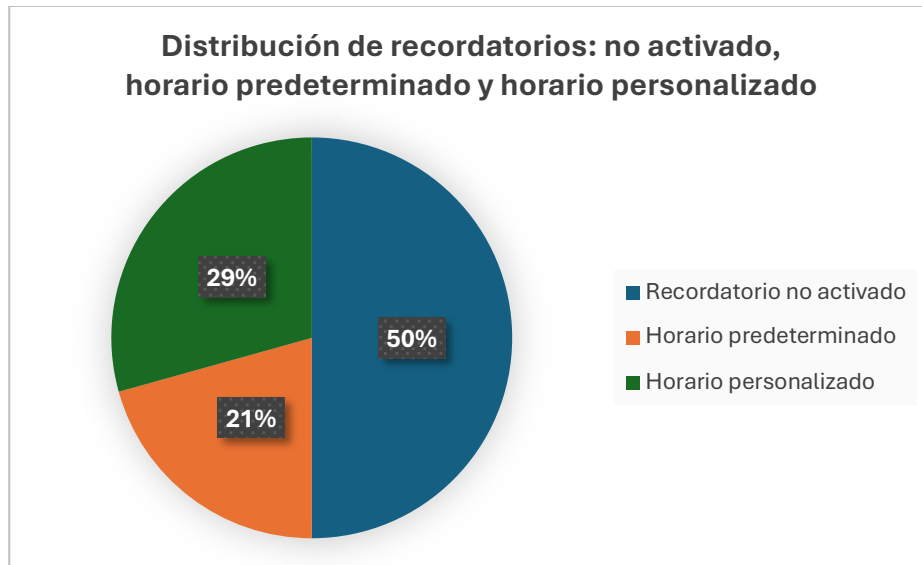
Fuente: Elaboración propia

#### 4.6.2 Uso de recordatorio por horario

Esta funcionalidad permite a los usuarios establecer una hora fija para recibir una notificación recordatoria todos los días. Dentro de la muestra total, 150 usuarios activaron la opción de recibir recordatorio: 62 usuarios mantuvieron el horario predeterminado que sugiere la aplicación (12:00) y

88 usuarios configuraron un horario personalizado. Este patrón indica que, aunque la adopción de la función es baja, una gran parte de los usuarios tiende a mantener la configuración predeterminada, sugiriendo que las opciones iniciales cumplen con las expectativas de los usuarios.

**Figura 23: Distribución de recordatorios: no activado, predeterminado y personalizado**



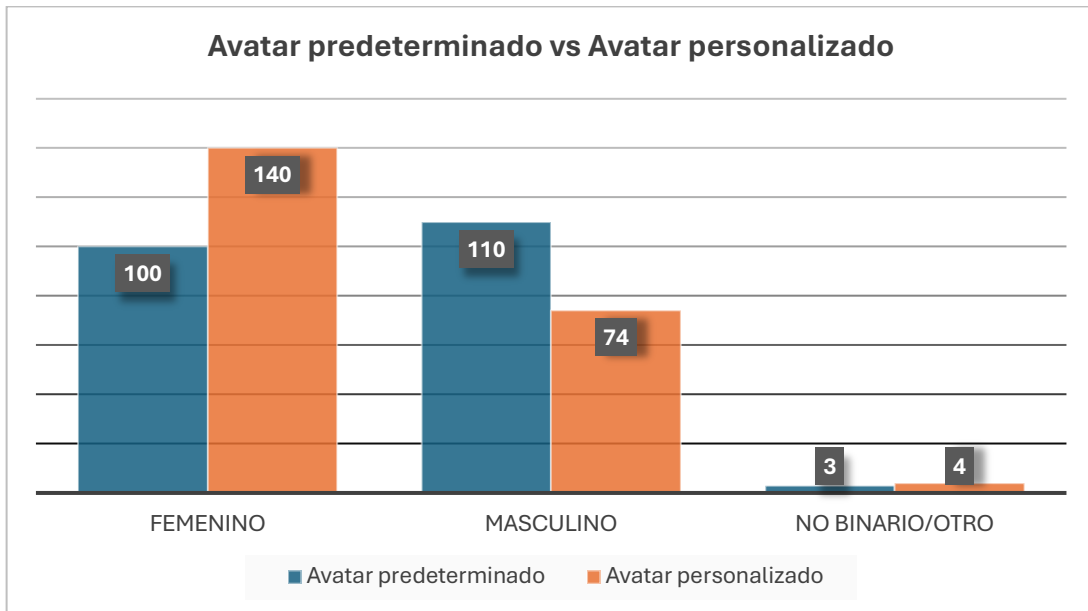
Fuente: Elaboración propia.

Para quienes cumplieron su rutinas dentro del horario que definieron, se determinó un rango para considerarse como cumplido, ya que es improbable que los usuarios entren a la app a la hora exacta definida. Para esto se tomó una holgura de 30 minutos, considerando que si el usuario hacía su rutina dentro de ese tiempo alrededor de la hora definida se determina que sí cumplió con su rutina en el horario escogido. De los usuarios que activaron la opción de recordatorio, un 19,3% si cumplieron con sus rutinas en el horario elegido por ellos mismos.

#### **4.6.3 Personalización del avatar**

Para el uso del avatar, los usuarios pueden escoger el que ellos deseen y si no escogen se le asigna un avatar predeterminado. Del total de la muestra: 212 usuarios mantuvieron el avatar por defecto, lo que puede indicar que les gustó esa opción o que de lo contrario no escogieron, y 218 usuarios personalizaron su avatar. En general, se evidencia una ligera mayor disposición a la personalización en el género femenino predominando con un 64,2% entre quienes si personalizaron su avatar.

**Figura 24: Distribución de avatar predeterminado y avatar personalizado por género**



Fuente: Elaboración propia

A partir de los datos registrados, se puede destacar que la muestra piloto presenta una distribución relativamente equilibrada entre masculino y femenino, con predominio de este último. Además, al menos de la mitad de los usuarios registrados accedieron a las funcionalidades internas iniciales. También existe un grupo específico dentro de los datos que son las personas que activaron la opción de recordatorio y que además personalizaron un avatar, equivalente a 103 usuarios.

Por otra parte, la adopción de funcionalidades opcionales, como recordatorios y personalización de avatar, se identifican tendencias de comportamiento en donde poco menos de la mitad mantiene las configuraciones predeterminadas, y hay un mayor interés por la personalización entre el género femenino. Esto da una visión general de las preferencias de los usuarios en relación a las características implementadas.

#### **4.6.4 Análisis de datos**

Se realizaron pruebas de independencia chi-cuadrado para evaluar asociaciones entre variables categóricas de interés con el objetivo de determinar si existe significancia entre ellas y su posible influencia en el comportamiento del usuario. Además, se aplicó ANOVA para evaluar si existen diferencias significativas entre la cantidad de rutinas completadas y diferentes factores.

### **Avatar personalizado y completar todos los días.**

Se evaluó si la utilización de un avatar distinto al predeterminado, que el usuario escoge según sus gustos, se asocia con llegar a completar 6 días de rutinas de ejercicio (2 metas). A continuación, la tabla de contingencia muestra lo siguiente:

**Tabla 4: Avatar personalizado y cumplimiento de 6 días**

<b>Avatar</b>	<b>No cumplió</b>	<b>Cumplió</b>
<b>0 (Predeterminado)</b>	198	15
<b>1 (No predeterminado)</b>	183	35

Fuente: Elaboración propia

El estadístico chi-cuadrado resultó tener un valor de 7,68, con un valor p de 0,0056, lo que indica que existe una asociación estadísticamente significativa entre la personalización del avatar y el cumplimiento de los seis días de rutina. Principalmente, los usuarios que eligieron un avatar distinto al predeterminado presentaron una mayor proporción de adherencia.

### **Activación de recordatorio y completar todos los días.**

Para examinar si la activación de recordatorio influye en la tasa de finalización de los 6 días de rutinas, se realizó una prueba de independencia. La tabla de contingencia se muestra a continuación:

**Tabla 5: Recordatorio activado y cumplimiento de 6 días**

<b>Recordatorio</b>	<b>No cumplió</b>	<b>Cumplió</b>
<b>0 (No recordatorio)</b>	255	25
<b>1 (Recordatorio)</b>	125	25

Fuente: Elaboración propia

La prueba chi-cuadrado arrojó un valor de 4,96, con un valor p de 0,0259, por lo que se concluye que la activación de recordatorio y la probabilidad de completar todos los días son estadísticamente significativos. Esto sugiere que el recordatorio influye positivamente en el comportamiento del usuario.

### **Combinación avatar y recordatorio vs completar todos los días.**

Se evaluó la interacción entre el uso de avatar personalizado y la activación de recordatorios en relación al cumplimiento de los 6 días de rutinas del piloto. Para esos se definieron dos grupos:

- Grupo objetivo: usuarios con avatar no predeterminado y recordatorio activado.
- Todos los demás: resto de las combinaciones.

**Tabla 6: Combinación avatar y recordatorio y cumplimiento de 6 días.**

<b>Recordatorio</b>	<b>No cumplió</b>	<b>Cumplió</b>
<b>Grupo objetivo</b>	46	104
<b>Todos los demás</b>	128	152

Fuente: Elaboración propia

La prueba chi-cuadrado resultó en un valor de 8,57, con un valor p igual a 0,0034, lo que indica que la combinación de ambas características se asocia significativamente con una mayor probabilidad de cumplir con todas las rutinas, lo que sugiere que su uso combinado influye positivamente en la adherencia de los usuarios a la aplicación.

### **Rutinas completadas por activación de recordatorio y avatar personalizado.**

Se utilizó ANOVA factorial para evaluar el efecto de la activación de recordatorios y el uso de avatar personalizado sobre la cantidad de rutinas completadas. Se consideraron solo los usuarios que completaron al menos una rutina y los resultados muestran que el efecto del recordatorio es estadísticamente significativo con un p igual a 0,0056. Por otro lado, el efecto principal del avatar no resultó significativo con valor p de 0,103, sugiriendo que elegir un avatar no tuvo un impacto relevante en la cantidad de rutinas completadas. Y en cuanto a la interacción entre recordatorio y avatar, se obtuvo un valor p de 0,143, por lo que se puede concluir que no fue significativa, implicando que los efectos de ambas variables son independientes entre sí. También, es importante señalar que al analizar cada factor por separado mediante ANOVAs simples, dio resultados consistentes con los del modelo factorial.

### **Rutinas completadas por género.**

Se comparó la cantidad de días completados entre los grupos de género. Los resultados de la prueba arrojaron un valor F de 2,68 con un valor p igual a 0,0698, lo que sugiere que no existe una significancia estadística del 5%. Sin embargo, el valor p cercano al límite indica una tendencia que podría apuntar a diferencias en la adherencia entre géneros.

### **Rutinas completadas por nivel de dificultad**

Se analizó la influencia del nivel de dificultad de las rutinas en el número de sesiones completadas. Los resultados de la prueba ANOVA arrojan un valor F de 0,80 y un valor p de 0,4489, mostrando que existen diferencias significativas entre los distintos niveles de dificultad. Este resultado sugiere que la dificultad de la rutina no fue un factor determinante en la cantidad de rutinas finalizadas por

los usuarios. Aun así, cabe destacar que se realizaron solo dos metas (ciclo de 3 días), lo que podría significar una conclusión demasiado apresurada con respecto a ese elemento, y que en un periodo más largo se podrían obtener resultados que sean más concluyentes respecto al factor de la dificultad de las rutinas.

Los hallazgos presentados permiten extraer algunas conclusiones sobre la adherencia de los usuarios. En primer lugar, los resultados muestran que la activación de recordatorios es el factor que presenta mayor relevancia para explicar la adherencia de los usuarios, tanto para el cumplimiento de los seis días de rutinas, como en la cantidad de rutinas completadas. En contraste, el uso de avatar personalizado no evidenció un efecto estadísticamente significativo en la cantidad de rutinas realizadas, aunque si está asociado al cumplimiento de metas en los análisis con chi-cuadrado. Asimismo, la combinación de recordatorio y avatar mostró efectos positivos en la adherencia, pero no se confirmó una significancia en el análisis ANOVA. Por otro lado, se observa que otros factores como el género y la dificultad de las rutinas no son estadísticamente significativas para la adherencia de los usuarios a la aplicación.

Lo anterior representa la importancia de incorporar elementos de personalización para la experiencia de usuario en el diseño de aplicaciones de ejercicio, ya que parecen tener un impacto relevante en la adherencia global en relación a otras variables como el género o la dificultad asignada.

#### **4.6.5 Encuesta de experiencia de usuario**

Para evaluar la experiencia de usuarios respecto a las características de personalización de la aplicación, se aplicó una encuesta al terminar la semana del piloto, con el objetivo de recopilar las impresiones y la percepción por parte de los usuarios. Los principales hallazgos son los siguientes:

Con respecto a la opción de escoger avatar, un 77,9% de los usuarios declaró estar satisfecho o muy satisfecho. Sin embargo, un 17,6% no les gustó las opciones dadas, y en las respuestas abiertas dieron a conocer algunas sugerencias, y entre las más recurrentes se encuentra implementar una mayor personalización (cambiar colores, agregar accesorios, subir imágenes propias), incluir opciones más variadas de animales (gorila, pingüino, mariposa, etc.), y más variedad de estilos en los avatares como anime, personajes sobrenaturales y fauna nativa.

En definir horario y recordatorios, un 67,5% de quienes si activaron la opción manifestó estar satisfecho o muy satisfecho. Sin embargo, un 35% del total indicó que no utilizó esta función,

evidenciando un bajo nivel de adopción lo que sugiere que, además de mejorar la percepción de utilidad, podría ser necesario rediseñar la forma en que se presenta o se integra esta función, ya que ciertas personas dijeron no encontrar la opción dentro de la app, algunos comentarios fueron: “No sabía de la opción de recibir recordatorios, quizás sugerir más la opción, ya que por mi parte me olvidaba de hacer la rutina por falta de recordatorios” y “no encontré la opción de establecer el recordatorio hasta el último día”.

En otro aspecto, un 74,5% de los usuarios encontró los mensajes dentro de la aplicación motivadores o muy motivadores, superando el umbral establecido. También, un 76,4% indicó una respuesta afirmativa al preguntarle si sintió que la app al utilizar su nombre dentro de los mensajes hizo la experiencia más cercana o personalizada.

Para las funciones de personalización en general, un 75,8% calificó estas como buenas o excelentes, validando positivamente la propuesta. Y para la apariencia visual de las funciones en la aplicación, un 77,98% de los usuarios calificó la apariencia buena o excelente, superando el umbral y confirmando la aceptación en términos de diseño.

Además, se les preguntó a los usuarios qué función les pareció más significativa, y dentro de las opciones dadas las notificaciones de recordatorio fueron la opción más destacada, con un 37,6% de las respuestas. En segundo lugar, se encuentran los mensajes dentro de la app con un 24,8%, seguido por la barra de progreso con un 21,7%, y finalmente, la opción de escoger avatar con un 15,9%. Esto muestra, que a pesar de la satisfacción de los avatares fue relativamente alta, los usuarios no lo consideran tan importante al lado de otras funciones más relacionadas con la motivación o seguimiento de la rutina.

Para concluir con la encuesta, en la última pregunta se les pedía dar sugerencias de qué mejorarían o cambiarían para que la app fuera más atractiva y permita mejorar el compromiso con la app y las rutinas de ejercicio, y entre las ideas más recurrentes se encuentra la incorporación de elementos de gamificación, similares a los usados en otras aplicaciones. Un usuario señaló “Haría la aplicación un poco más amplia... y para aumentar el compromiso haría un sistema de días de racha”, mientras que otro propuso “podría ser interesante incorporar puntajes extras por rachas de entrenamiento (gamificación similar a Duolingo). Esta información resulta valiosa, ya que el sistema de rachas y puntajes están dentro de la propuesta inicial para ser implementada en versiones futuras de la

aplicación, y los comentarios de los usuarios sirven para respaldar la puesta en marcha de estas características.

En otro aspecto, varios comentarios apuntaron a incorporar sonidos que acompañen la rutina: “Me gustaría que cuando se esté en el ejercicio y lo termine suene una alarmita para avisar cuando uno termine el ejercicio, sería super útil” o “Pondría sonido para saber cuándo está quedando poco tiempo en un ejercicio o comienza otro pueda saberlo (ejemplo que diga 3,2,1)”. Este tipo de retroalimentación es visto como una forma práctica y motivadora para mejorar la experiencia al realizar las rutinas, y es un aspecto importante que deberá ser contemplado para futuras versiones de “Apptivate”.

También, surgieron propuestas orientadas a implementar la interacción social. Algunas de las propuestas fueron: “establecer un perfil que pueda interactuar con otros comparando datos y compartiendo estadísticas” o “Poder ver el avance de otros, tipo ver que cierto amigo completó la rutina”. Esta información resulta especialmente útil, ya que la interacción social estaba considerada en la propuesta inicial de las características de personalización y se espera implementar en el futuro, por lo que los comentarios de los usuarios validan la importancia y relevancia de esta funcionalidad.

En resumen, la encuesta de experiencia de usuario permitió identificar tanto las fortalezas como las oportunidades de mejora en las características de personalización en “Apptivate”. Los usuarios en general valoraron positivamente las funciones implementadas, como la motivación de los mensajes, y aunque no la hayan utilizado todos, las notificaciones de recordatorios fueron la característica preferida en comparación a las otras. Por otro lado, las sugerencias aportadas entregan información concreta para orientar futuras versiones de la aplicación y mejorar la experiencia de usuario. A su vez, estos comentarios son relevantes, porque coinciden con elementos considerados en la propuesta inicial, validando la importancia de desarrollarlos para mejorar la experiencia de usuario y, en consecuencia, su adherencia a la aplicación.

## 5 Conclusión

La baja adherencia a la actividad física es un problema persistente, especialmente en adultos jóvenes, cuya transición a la vida universitaria o laboral conlleva cambios importantes en los hábitos y prioridades en el estilo de vida. En este contexto, las aplicaciones móviles representan una oportunidad clave para intervenir en este tipo de escenarios, gracias a su gran accesibilidad y potencial para adaptarse las necesidades de cada individuo. Sin embargo, para lograr un impacto significativo, es importante saber cómo superar las limitaciones de estas plataformas, entre ellas la falta de personalización efectiva que permita a los usuarios permanecer en el tiempo y aumentar la adherencia.

Esta memoria de título sugiere la posibilidad de diseñar, prototipar e implementar un conjunto de características de personalización orientadas en mejorar la experiencia del usuario en una aplicación de ejercicio físico. Con un enfoque metodológico basado en *Design Thinking* y sustentada por evidencia teórica recopilada en la revisión de literatura. A través de esto, se diseñaron funcionalidades que buscan reforzar el compromiso de los usuarios mediante la adaptación de diferentes contenidos como horario, avatares, notificaciones, entre otros. Como resultado, se concretó una propuesta funcional implementada en el piloto experimental, dejando operativos los sistemas de recolección de datos para su posterior análisis.

En cuanto al alcance, este estudio aporta un marco metodológico y una base replicable para el desarrollo de intervenciones digitales de salud que busquen aumentar la adherencia a la actividad física mediante estrategias de personalización. También, se ofrece un modelo de diseño que puede ser adaptado y escalado en otros contextos, lo que contribuye al desarrollo de aplicaciones móviles más efectivas.

A partir del piloto implementado, fue posible obtener y analizar los datos de experiencia de uso que permiten evidenciar de manera concreta el impacto de las características de personalización. Los resultados del análisis estadístico de las pruebas chi-cuadrado muestran que tanto la personalización del avatar como la activación de recordatorio se asocian significativamente con una mayor adherencia a la aplicación y sus rutinas de ejercicio, siendo especialmente relevante la combinación de ambas funciones. Asimismo, los resultados de la aplicación de ANOVA confirmaron que el recordatorio implica un factor de mayor influencia en la cantidad de rutinas completadas, mientras que el avatar, aunque asociado al cumplimiento de metas específicas, no mostró un impacto significativo en términos de cantidad de rutinas. En contraste, factores como el género no presentaron diferencias

significativas en la adherencia, lo que sugiere que la efectividad de la personalización se vincula principalmente a la experiencia de uso y no a factores demográficos. Estos hallazgos entregan evidencia empírica que respalda la idea de que las características analizadas constituyen una herramienta fundamental para potenciar la adherencia a aplicaciones móviles de ejercicio.

Por otra parte, la encuesta de experiencia de usuario permitió mostrar cómo las características fueron percibidas. Las respuestas permitieron identificar fortalezas y áreas de mejora. En general, se valoró los recordatorios y los mensajes personalizados como elementos más motivadores, mientras que la opción de avatar, aunque fue bien evaluada, fue percibida como menos relevante. Un aspecto crítico fue la función de recordatorios, ya que pese a ser la característica más influyente en la adherencia, solo un 67,5% de quienes la activaron se declararon satisfechos, quedando bajo el umbral establecido para ser considerado exitoso. Esto sugiere que, además de potenciar su visibilidad dentro de la aplicación, es necesario rediseñar su integración para aumentar su utilidad percibida y adopción. De la misma forma, las sugerencias de los usuarios, como ampliar la personalización de avatares, incorporar características de puntaje, rachas, sonidos e interacción social ofrecen ideas concretas para el desarrollo de futuras versiones, reforzando la necesidad de mantener un enfoque iterativo y centrado en la experiencia del usuario.

Finalmente, este trabajo no solo entrega la propuesta de características de personalización concreta, sino que también una ruta replicable para futuras intervenciones en salud digital. En conjunto, los resultados obtenidos confirman que las características de personalización constituyen un eje central para aumentar la adherencia en intervenciones digitales de salud. El énfasis en el diseño centrado en el usuario, la personalización basada en datos y el compromiso con la mejora continua, constituyen pilares fundamentales en el enfrentamiento de desafíos actuales en promoción de estilos de vida saludables y sostenibles a través del uso de plataformas tecnológicas.

## Referencias

- Brown, T. (2009). *Change by Design: How Design Thinking Create New Alternatives for Business and Society*. HarperBusiness
- Caro JC, Nguyen PH, Ferrada V, Lipman S. (2025) Tailored goals and individual choice: A field experiment on automated commitment devices for health behavior. *JMIR Preprints*. 12/03/2025:73766. DOI: 10.2196/preprints.73766
- Cugelman B. (2013) Gamification: What It Is and Why It Matters to Digital Health Behavior Change Developers *JMIR Serious Games* 2013;1(1):e3 doi: 10.2196/games.3139
- Fjeldsoe, B. S., Marshall, A. L., & Miller, Y. D. (2009). Behavior Change Interventions Delivered by Mobile Telephone Short-Message Service. *American Journal Of Preventive Medicine*, 36(2), 165-173. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2008.09.040>
- Fogg, B. J. (2009). A behavior model for persuasive design. In *Proceedings of the 4th international Conference on Persuasive Technology* (pp. 1-7). <https://doi.org/10.1145/1541948.1541999>
- Grigore. (2025, marzo 31). CSAT: Definition, Calculation & 2025 Benchmarks. Retently CX. <https://www.retently.com/blog/customer-satisfaction-score-csat/>
- Haghbin, N., & Kersten-Oertel, M. (2020). On the impact of context-aware notifications on exercising. In *22nd International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services* (pp. 1-5). <https://doi.org/10.1145/3406324.3417145>
- Jang, H., Park, J., & Choi, J. (2024). Message Framing Effects on Exercise Flow and Interest in Mobile Fitness Apps. *Health & New Media Research*. <https://doi.org/10.22720/hnmr.2024.00206>
- Joshi, A., Kale, S., Chandel, S., & Pal, D. (2015). Likert Scale: Explored and Explained. *British Journal Of Applied Science & Technology*, 7(4), 396-403. <https://doi.org/10.9734/bjast/2015/14975>
- Monteiro-Guerra, F., Rivera-Romero, O., Fernandez-Luque, L., & Caulfield, B. (2020). Personalization in real-time physical activity coaching using mobile applications: A scoping review. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 24(6), 1738–1751. <https://doi.org/10.1109/JBHI.2019.2947243>

Organización Mundial de la Salud: OMS. (2024). Actividad física. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>

Organización Mundial de la Salud: OMS. (2020). Cada movimiento cuenta para mejorar la salud – dice la OMS. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/news/item/25-11-2020-every-move-counts-towards-better-health-says-who>

Perski, O., Blandford, A., West, R., & Michie, S. (2017). Conceptualising engagement with digital behaviour change interventions: A systematic review using principles from critical interpretive synthesis. *Translational Behavioral Medicine*, 7(2), 254–267. <https://doi.org/10.1007/s13142-016-0453-1>

Pielot M, Church K, de Oliveira R. (2014). An in-situ study of mobile phone notifications. In Proceedings of the 16th international conference on Human-computer interaction with mobile devices & services (MobileHCI '14). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 233–242. <https://doi.org/10.1145/2628363.2628364>

Santtila, M., Grönqvist, K., Räisänen, J., & Kyröläinen, H. (2014). Impact on physical fitness of exercise promotion service utilizing social media. *Biomedical Human Kinetics*, 6(1). <https://doi.org/10.2478/bhk-2014-0015>

Sañudo, B., Sanchez-Trigo, H., Domínguez, R., Flores-Aguilar, G., Sánchez-Oliver, A., Moral, J. E., & Oviedo-Caro, M. Á. (2024). A randomized controlled mHealth trial that evaluates social comparison-oriented gamification to improve physical activity, sleep quantity, and quality of life in young adults. *Psychology Of Sport And Exercise*, 72, 102590. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2024.102590>

Sze, W. T., Waki, K., Enomoto, S., Nagata, Y., Nangaku, M., Yamauchi, T., & Ohe, K. (2023). StepAdd: A personalized mHealth intervention based on social cognitive theory to increase physical activity among type 2 diabetes patients. *Journal Of Biomedical Informatics*, 145, 104481. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2023.104481>

Telama, R. (2009). Tracking of physical activity from childhood to adulthood: a review. *Obesity facts*, 2(3), 187-195.

Tong HL, Quiroz JC, Kocaballi AB, et al. (2022) A personalized mobile app for physical activity: An experimental mixed-methods study. DIGITAL HEALTH. 8. doi:10.1177/20552076221115017

World Health Organization. (2003). Adherence to long-term therapies: evidence for action. World Health Organization. <https://iris.who.int/handle/10665/42682>

# Anexos

## Anexo A: Mensajes diseñados

Figura A1: Base de datos de mensajes

id	msg_type	mode	type	order	txt_es	intention
1	scheduled	email	subj	1	👊 ¡Vamos,	Activación
2	scheduled	email	subj	1	👊 ¡Preparate	Activación
3	scheduled	email	subj	1	👊 ¡Hora de entrenar,	Activación
4	scheduled	email	subj	1	👊 ¡Hora de moverse,	Activación
5	scheduled	email	subj	1	👊 ¡Es hora de activar tu cuerpo,	Activación
6	scheduled	email	subj	2	! Cada esfuerzo te llena de energía	Emocional
7	scheduled	email	subj	2	! Tu metas metas reflejan quién eres, ¡Vamos por ellas!	Emocional
8	scheduled	email	subj	2	! La pereza puede esperar, tu vas primero	Activación
9	scheduled	email	subj	2	! Cada entreno cuenta	Emocional
10	scheduled	email	subj	2	! El éxito es consistencia	Emocional
11	scheduled	email	msg	1	¡Hola,	neutro
12	scheduled	email	msg	1	¡Qué tal,	neutro
13	scheduled	email	msg	1	¡Es tu momento,	Activación
14	scheduled	email	msg	1	¡Es hora de brillar,	Activación
15	scheduled	email	msg	1	¡Preparate,	Activación
16	scheduled	email	msg	2	! Cada paso que das te acerca a tu objetivo.	Emocional
17	scheduled	email	msg	2	! Hoy es un gran día para progresar	Emocional
18	scheduled	email	msg	2	! Este es el momento que los ganadores eligen	Activación
19	scheduled	email	msg	2	! Convierte el sudor en progreso.	Activación
20	scheduled	email	msg	2	! Cultiva tu disciplina	Emocional
21	scheduled	email	default	3	Te recordamos que según tu horario preestablecido, ahora es el momento perfecto para realizar tu rutina de entrenamiento.	neutro
22	scheduled	email	msg	4	¡Tú puedes lograrlo! 🌟	Emocional
23	scheduled	email	msg	4	¡Sigue con el buen trabajo! 🍌	Emocional
24	scheduled	email	msg	4	¡Demuestra de qué estás hecho! 🏆	Emocional
25	scheduled	email	msg	4	¡La disciplina es el músculo que fortalece tus sueños! 🍌	Emocional
26	scheduled	email	msg	4	¡Por una vida mas saludable! 🌟	Emocional
27	inactivity	email	subj	1	¡Te extrañamos,	Recompromiso
28	inactivity	email	subj	1	¡Volvamos a la rutina,	Recompromiso
29	inactivity	email	subj	1	¡Vuelve,	Recompromiso
30	inactivity	email	subj	1	¡Tu rutina te espera hoy,	Activación
31	inactivity	email	subj	1	¡Nunca es tarde,	Recompromiso
32	inactivity	email	subj	2	! Sigue avanzando en tu camino	Emocional
33	inactivity	email	subj	2	! Tus objetivos siguen ahí	Recompromiso
34	inactivity	email	subj	2	! ¿Qué tal un pequeño paso hoy?	Activación
35	inactivity	email	subj	2	! La persistencia es tu superpoder	Emocional
36	inactivity	email	subj	2	! Tu mejor versión se construye hoy	Emocional
37	inactivity	email	msg	1	¡Retomar el ritmo es mas fácil de lo que piensas,	Recompromiso
38	inactivity	email	msg	1	¡Tu esfuerzo vale la pena,	Emocional
39	inactivity	email	msg	1	¡Hoy es un buen día para empezar de nuevo,	Recompromiso
40	inactivity	email	msg	1	¡Tu cuerpo necesita acción,	Activación
41	inactivity	email	msg	1	¡Reiniciemos tus hábitos,	Recompromiso
42	inactivity	email	msg	2	! Cada día es una nueva oportunidad	Recompromiso
43	inactivity	email	msg	2	! La constancia se construye hoy	Emocional
44	inactivity	email	msg	2	! Tu salud te lo agradecerá	Emocional
45	inactivity	email	msg	2	! El mejor momento para volver es ahora	Recompromiso
46	inactivity	email	msg	2	! El éxito comienza con un solo paso	Emocional
47	inactivity	email	default	3	Vimos que has faltado a tu rutina, abre la app y empieza tu entrenamiento. ¡No lo dejes para después!	neutro
48	inactivity	email	msg	4	¡Eres más fuerte de lo que crees!	Emocional
49	inactivity	email	msg	4	¡Hoy es el día para volver más fuerte!	Recompromiso
50	inactivity	email	msg	4	¡Pequeños pasos llevan a grandes logros!	Emocional
51	inactivity	email	msg	4	¡Tu puedes retomar el control!	Activación
52	inactivity	email	msg	4	¡El cambio comienza contigo!	Activación
53	congrats	app	msg	1	¡Muy bien,	Celebración
54	congrats	app	msg	1	¡Gran trabajo,	Celebración
55	congrats	app	msg	1	¡Impresionante,	Celebración
56	congrats	app	msg	1	¡Vas genial,	Celebración
57	congrats	app	msg	1	¡Lo hiciste,	Celebración
58	congrats	app	msg	2	! Completaste la rutina de hoy 🏆	Celebración
59	congrats	app	msg	2	! Sigue así, ¡estas en el camino correcto! 🌟	Celebración
60	congrats	app	msg	2	! Cada día moldeas tu mejor versión 🏆	Celebración
61	congrats	app	msg	2	! Hoy ganaste, sigue así 🌟	Celebración
62	congrats	app	msg	2	! Hoy diste todo y lo lograste 🏆	Celebración
63	info	app	msg	1	Has quemado aproximadamente [calorías] calorías el día de hoy	Progreso
64	info	app	msg	1	Llevas un [porcentaje] de tu meta completada	Progreso
65	info	app	msg	1	Recuerda revisar tu historial para ver todo lo que has logrado hasta ahora.	Progreso
66	info	app	msg	1	No olvides hidratarte luego de tu entrenamiento, tu cuerpo lo necesita	Bienestar
67	info	app	msg	1	Recuerda que un buen descanso es fundamental para ver resultados y evitar lesiones.	Bienestar
68	info	app	msg	1	Una alimentación equilibrada complementa tu esfuerzo físico. ¡No la descuides!	Bienestar
69	info	app	msg	1	El descanso es clave para el rendimiento: procura dormir al menos 7 horas.	Bienestar

Fuente: Elaboración propia

**Figura A2: Diccionario base de datos**

<b>msg_type:</b> corresponde al tipo de mensaje según el objetivo que tiene	scheduled	corresponde a los mensajes que se envían a los usuarios según el horario que estos mismos preestablecieron para que se les recordara realizar su rutina
	inactivity	corresponde a los mensajes que se envían a los usuarios si es que estos han faltado en su rutina, para incentivarlos a volver
	congrats	corresponde a los mensajes para los usuarios luego de que han completado su rutina para felicitarlos.
<b>mode:</b> corresponde el medio por el cual se envía el mensaje	email	son las notificaciones que se envían por medio de correo electrónico
	app	son mensajes que se muestran dentro de la app
<b>type:</b> corresponde al tipo de mensaje	subj	corresponde a mensajes que van en el asunto/header del correo
	msg	corresponde a mensajes que van en el cuerpo del correo o en su defecto en la app
	default	corresponde a mensajes que se mandarán por defecto en todos los correos
<b>order:</b> corresponde a la ubicación del mensaje en el texto global (en la tabla de estructura se explica mejor)	1	corresponde a lo que va al principio, antes del user_name
	2	corresponde a lo que va luego del user_name
	3	corresponde a lo que va luego de los mensajes con order 2 (default)
	4	corresponde a lo que va al final del texto

Fuente: Elaboración propia

**Figura A3: Estructura de mensajes**

msg_type	mode	subject	body
scheduled	email	subj 1 + user_name + subj 2	msg 1 + user_name + msg 2 + default 3 + msg 4
inactivity	email	subj 1 + user_name + subj 2	msg 1 + user_name + msg 2 + default 3 + msg 4
congrats	app		msg 1 + user_name + msg 2
info	app		msg 1

Fuente: Elaboración propia

## Anexo B: Encuesta de experiencia de usuario

Figura B1: Preguntas encuesta de experiencia de usuario

### Questionario de cierre

Este cuestionario tiene como objetivo recopilar tu opinión con respecto a tu experiencia con funciones de personalización de la app. Estas incluyen: escoger un avatar como personaje que te represente, visualizar tu avance mediante una barra de progreso, notificaciones personalizadas de recordatorio y mensajes motivadores al completar tu rutina, y que la app se dirija a ti usando tu nombre para generar una experiencia más cercana

1. **¿Qué tan satisfecho(a) estás con las opciones de escoger tu avatar?**
  - Muy insatisfecho(a)
  - Insatisfecho(a)
  - Neutral
  - Satisfecho(a)
  - Muy satisfecho(a)
2. **¿Te gustaron las opciones de avatar a escoger o preferirías otro tipo de avatar?**
  - Sí
  - No, me gustaría otras opciones

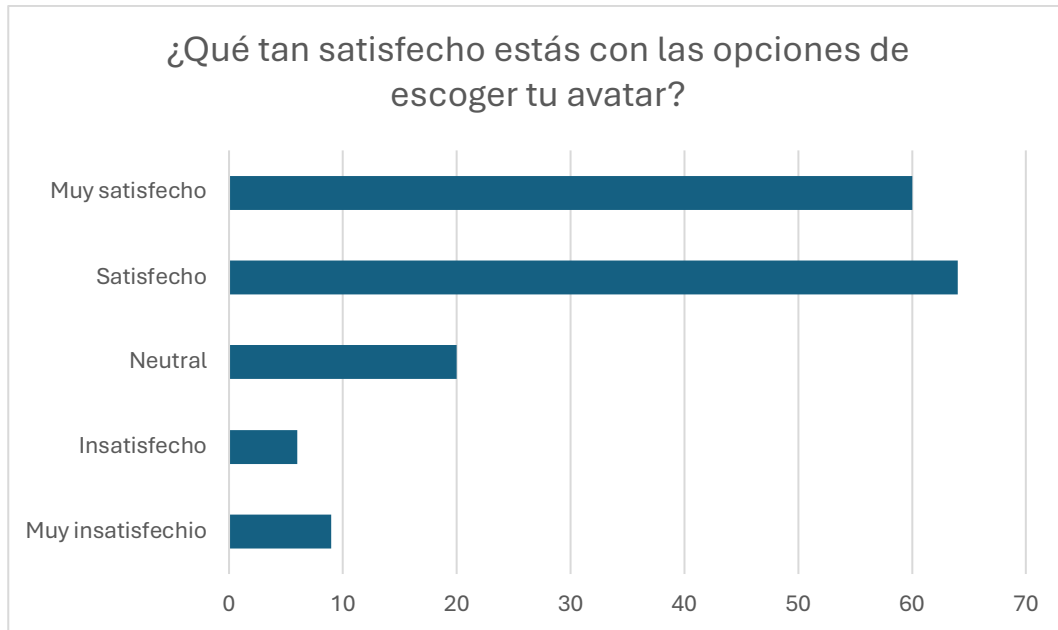
Si respondiste "No", ¿qué tipo de avatares te gustaría que incluyera la app? [Espacio para respuesta escrita]
3. **¿Qué tan satisfecho estas con la opción de definir un horario y recibir recordatorio?**
  - Muy insatisfecho(a)
  - Insatisfecho(a)
  - Neutral
  - Satisfecho(a)
  - Muy satisfecho(a)
  - No utilicé esa opción
4. **¿Qué tan motivadores te parecieron los mensajes que recibiste durante el uso de la app?**
  - Muy motivadores
  - Motivadores
  - Neutrales
  - Poco motivadores
  - Nada motivadores
5. **¿Sentiste que la app al usar tu nombre en los mensajes hizo la experiencia más cercana o personalizada?**
  - Sí
  - Neutral
  - No
6. **En general, ¿cómo calificarías las funciones de personalización de la app?**
  - Excelente
  - Buena
  - Regular
  - Mala
  - Muy mala
7. **¿Qué función te pareció más significativa?**
  - Escoger avatar
  - Mensajes dentro de la app
  - Notificaciones de recordatorio (email)
  - Barra de progreso
8. **En general como calificarías la apariencia visual de las funciones de la aplicación**
  - Excelente
  - Buena
  - Regular
  - Mala
  - Muy mala
9. **¿Qué mejorarías o cambiarías para que la app fuera más atractiva y permita mejorar el compromiso con la app y las rutinas de ejercicio?**

[Espacio para respuesta escrita]

Fuente: Elaboración propia

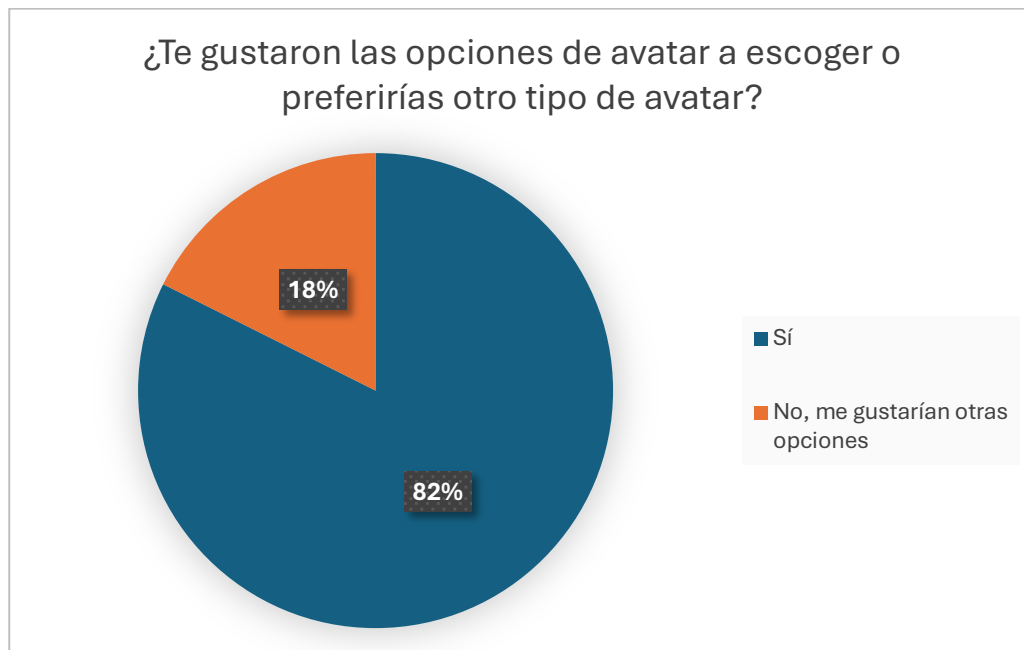
## Anexo C. Resultados de encuesta de experiencia de usuario

Figura C1: Distribución de las respuestas para la pregunta 1.



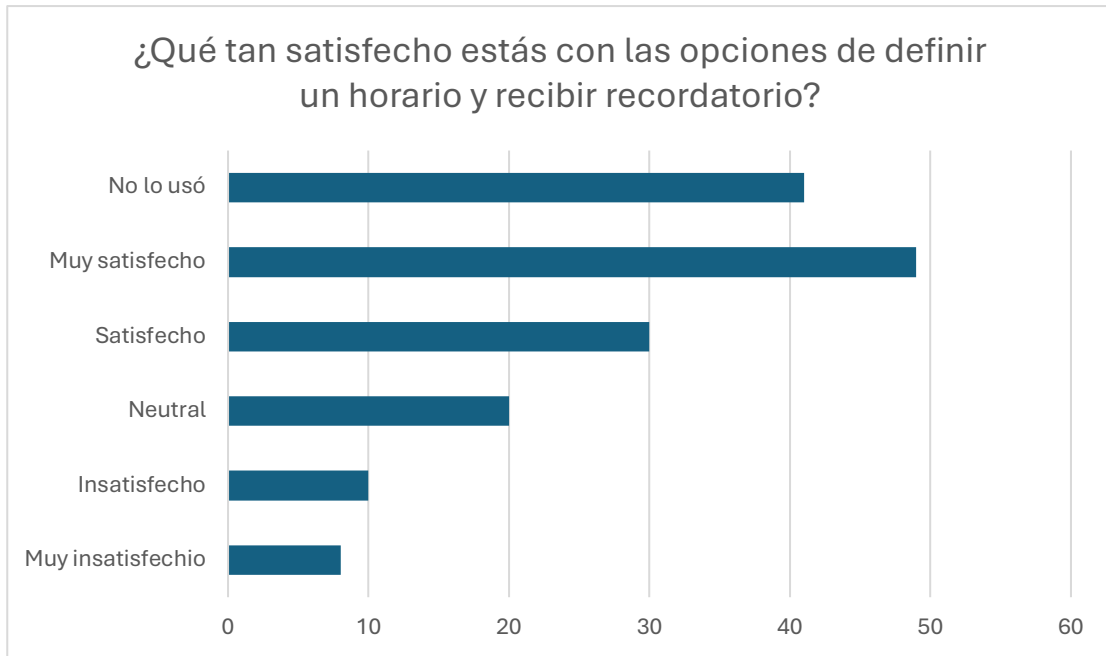
Fuente: Elaboración propia.

Figura C2: Distribución de las respuestas para la pregunta 2.



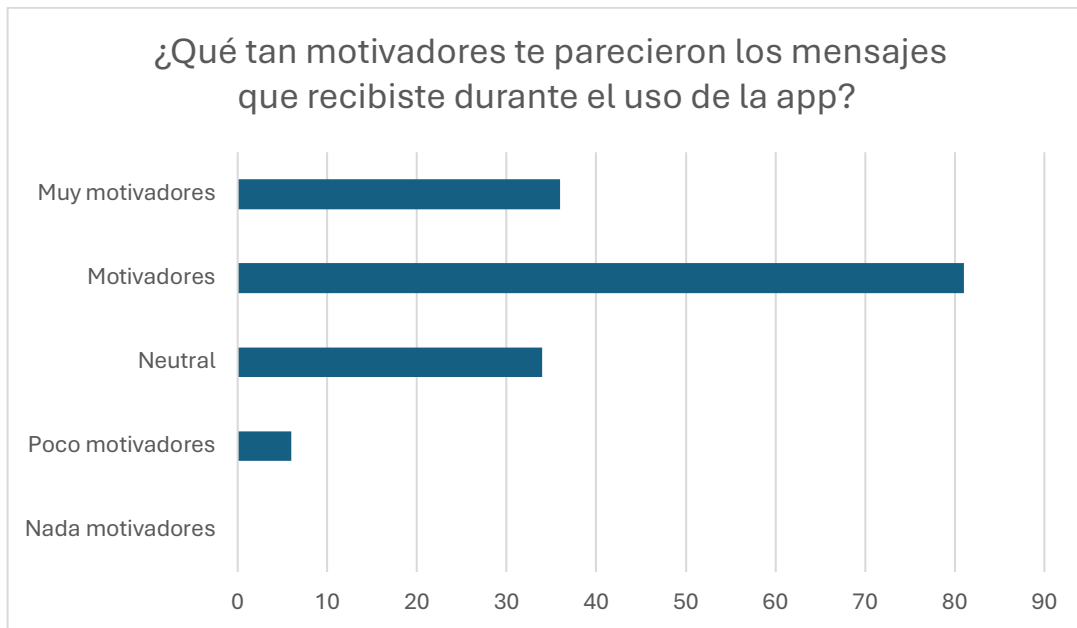
Fuente: Elaboración propia.

**Figura C3: Distribución de las respuestas para la pregunta 3.**



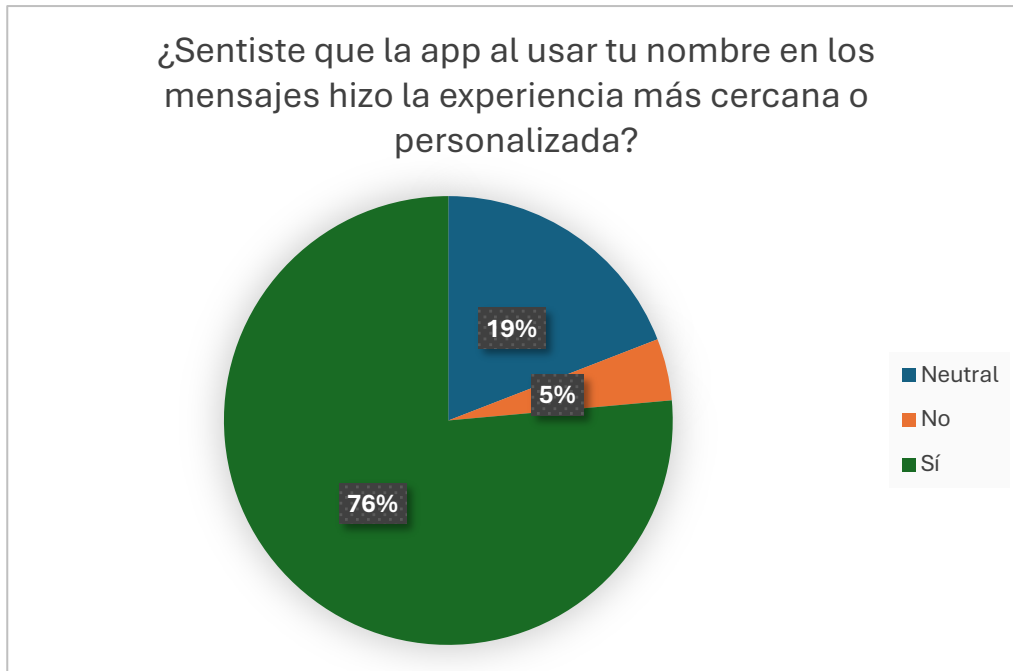
Fuente: Elaboración propia.

**Figura C4: Distribución de las respuestas para la pregunta 4.**



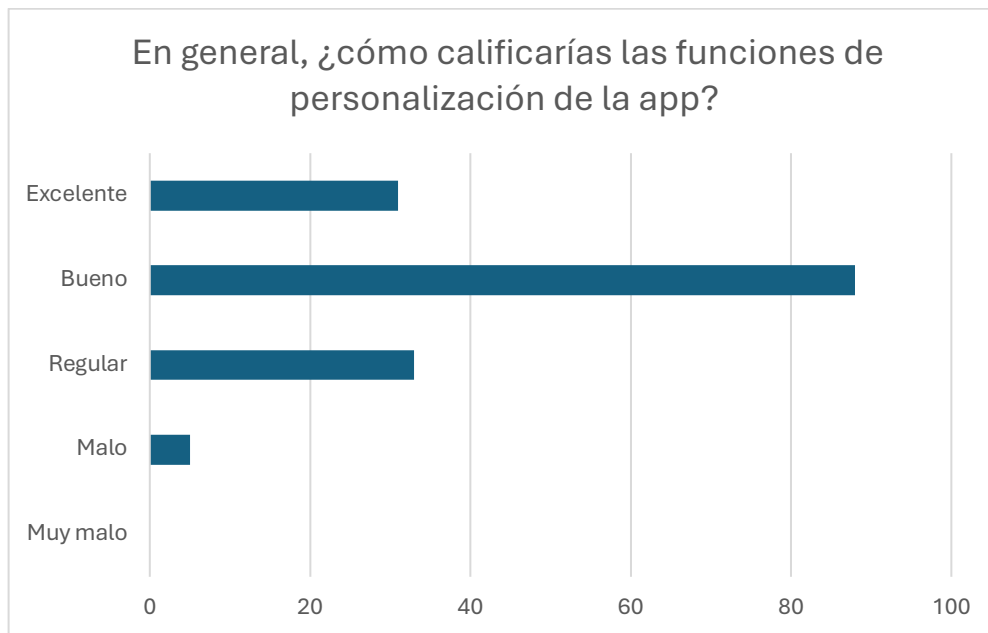
Fuente: Elaboración propia

**Figura C5: Distribución de las respuestas para la pregunta 5.**



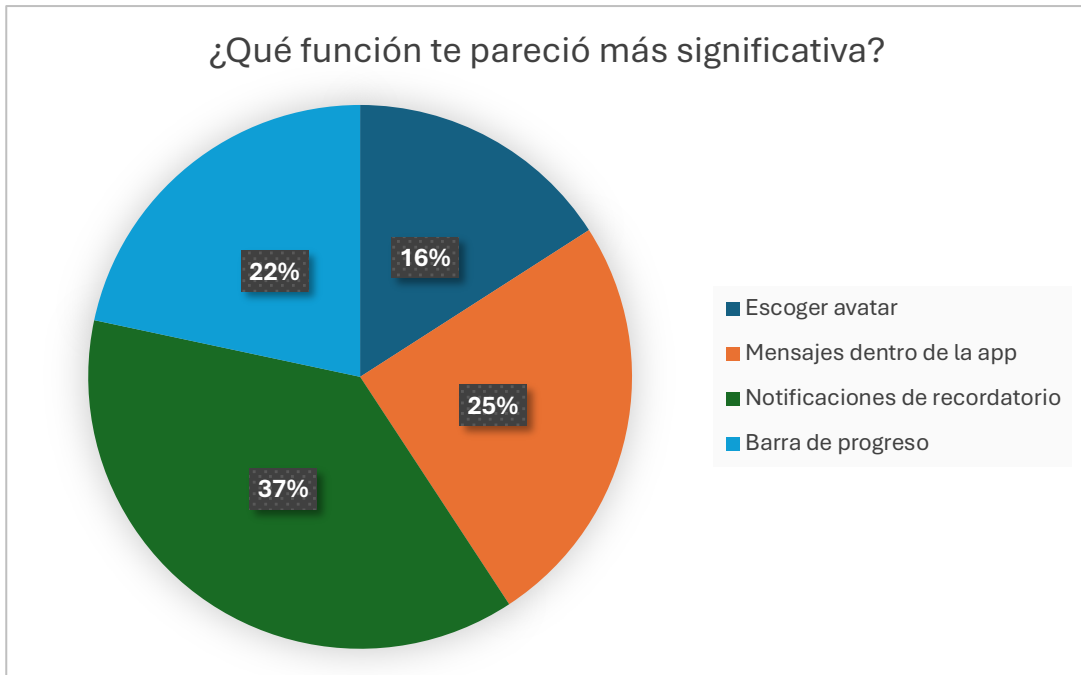
Fuente Elaboración propia.

**Figura C6: Distribución de las respuestas para la pregunta 6.**



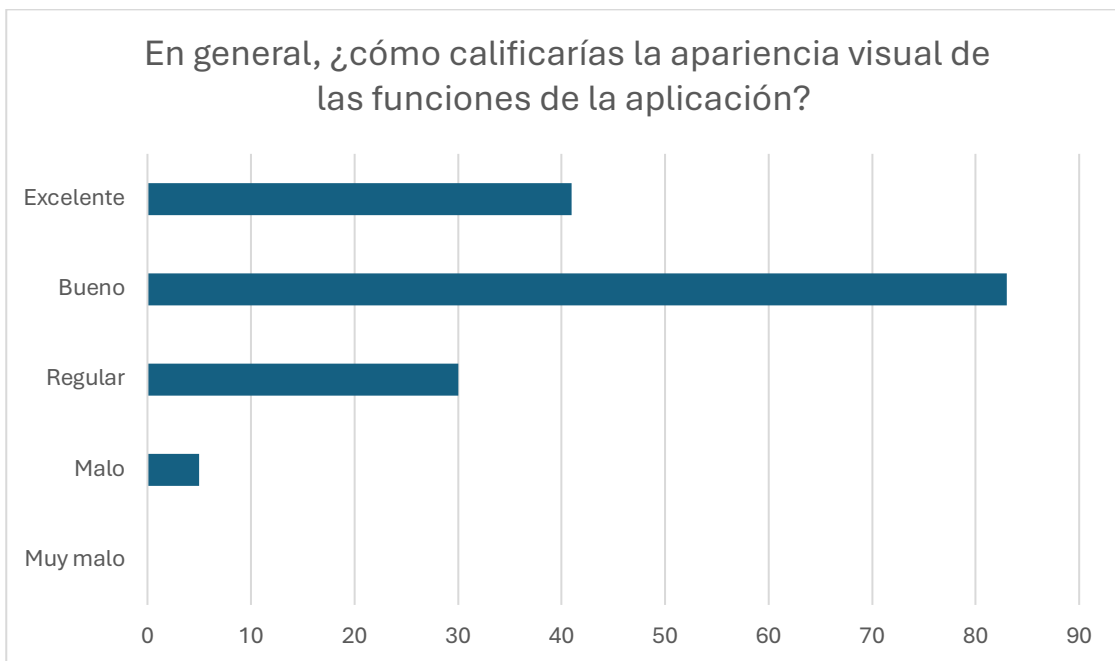
Fuente: Elaboración propia.

**Figura C7: Distribución de las respuestas para la pregunta 7.**



Fuente: Elaboración propia

**Figura C8: Distribución de las respuestas para la pregunta 8.**



Fuente: Elaboración propia

## UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN – FACULTAD DE INGENIERÍA

### RESUMEN DE MEMORIA DE TÍTULO

**Departamento:** : Departamento de Ingeniería Civil Industrial  
**Carrera** : Ingeniería Civil Industrial  
**Nombre del memorista** : Priscila Isabel Aguilar Varas  
**Título de la memoria** : Diseño de características de personalización en una aplicación de ejercicio para aumentar la adherencia de los usuarios  
**Fecha de la presentación oral** : 03/10/2025

**Profesor(es) Guía** : Juan Caro Seguel  
**Profesor(es) Revisor(es)** : Rosa Medina  
**Concepto** :  
**Calificación** :

#### Resumen

En esta Memoria de Título se diseña y evalúan características de personalización en una aplicación móvil de ejercicio, con el fin de mejorar la adherencia a planes de entrenamiento y fomentar estilos de vida saludables y sostenibles.

El trabajo se enmarca en un proyecto Fondecyt que estudia la personalización dinámica de dificultad y autonomía del usuario para fomentar la actividad física sostenida en el tiempo, integrando algoritmos de aprendizaje por reforzamiento para personalizar los planes de entrenamiento. En este contexto, la Memoria de Título se centra en complementar dichas estrategias con elementos adicionales orientados a la experiencia de usuario, como horarios personalizados, avatares, mensajes motivacionales, notificaciones oportunas, gamificación, entre otras.

A través de una revisión de literatura y el uso de la metodología *Design Thinking*, se desarrollaron prototipos que se probaron en un piloto experimental. Posteriormente, se aplicó un análisis estadístico para evaluar el impacto en la adherencia y detectar mejoras. Este estudio aporta en el avance del desarrollo de soluciones tecnológicas y el aprovechamiento de herramientas de mHealth, para enfocarse en el usuario y potenciar la adherencia a intervenciones digitales de salud.