



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

PERSONALIZACIÓN DE ESTRATEGIAS DE INFLUENCIA PARA PROMOVER UN
MEJOR COMPORTAMIENTO FINANCIERO EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL EN COMPUTACIÓN

LUNG PANG WANG

PROFESOR GUÍA:
FRANCISCO GUTIERREZ FIGUEROA

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
MARÍA CECILIA BASTARRICA PIÑEYRO
HUGO ALEJANDRO BELTRÁN ALEJOS

SANTIAGO DE CHILE
2023

Resumen

La gran mayoría de los estudiantes universitarios han vivido una misma situación en común: la falta de dinero en los momentos donde uno más necesita este recurso. Una de las razones por las cuales ocurre este fenómeno es debido al mal manejo financiero que tienen en su día a día. Esta es una situación alarmante debido a que están *ad portas* de entrar al mundo laboral, donde tener un correcto manejo financiero es fundamental. Si bien, en la actualidad existen varias herramientas para poder ayudar a mejorar las finanzas personales. Es común que este segmento poblacional deje de utilizar estas alternativas a largo plazo, debido a que estas aplicaciones no generan un incentivo adecuado para poder seguir utilizándolas de cara al futuro. Con esto, el producto construido, fue una aplicación móvil multiplataforma que promueve a estudiantes universitarios mejorar su comportamiento financiero.

Para llegar al prototipo final, primero se realizó una fase de análisis. Esto permitió delimitar el alcance del proyecto logrando enfocar el desarrollo en sus necesidades. Con esto, se levantaron los requisitos no funcionales de la aplicación. Luego, comenzó la fase de diseño, en donde se realizaron los primeros bocetos. Posteriormente, se procede a la fase de desarrollo, en ella se definen tanto la arquitectura de la aplicación como el proceso de desarrollo que llevó a cabo el memorista. Además, se embebió una estrategia persuasiva basada en mensajes personalizados según el tipo de influencia del usuario. Para esto, se estudió la literatura sobre tecnologías persuasivas y estrategias persuasivas. Luego, se hace una validación a nivel de usabilidad para luego pasar por un proceso de evaluación de tipo prueba de concepto con usuarios finales pertenecientes al segmento universitario. Esto, permitió estudiar el impacto de los mensajes personalizados en la aplicación

Para esto, se hizo un *A/B testing*, un grupo utilizó la aplicación con la estrategia persuasiva y el otro sin ella. Este proceso tuvo una duración de 21 días. Se recopilaron métricas creadas dentro de la aplicación para luego estudiar el impacto de la estrategia aplicada. Además, se analizó la retroalimentación de los usuarios al finalizar el experimento, detectando tanto los aspectos positivos como las oportunidades de mejora para una siguiente iteración. Se concluye que la app con la estrategia persuasiva fue más efectiva a la hora de registrar los gastos personales de los usuarios, pues la cantidad de eventos recopilados fue mayor. Por otro lado, se obtuvieron niveles buenos en cuanto a usabilidad y utilidad percibida. Con esto, se concluye que buenos niveles de usabilidad permiten evitar la fuga de usuarios, permitiendo generar una mayor adherencia en los usuarios. En particular, se quería promover un mejor comportamiento financiero en estudiantes universitarios. Para garantizar esto, no bastó con sólo tener una aplicación usable, sino que fue necesario implementar una estrategia persuasiva que permita finalmente lograr este objetivo.

*Pa' todos los que me apañaron en las buenas y en las malas.
Pa' los que están y ya no están.
Pa' mi yo de 16 años.*

Agradecimientos

Primero quiero agradecer a mi familia, especialmente a mi mamá que me ha acompañado durante toda mi vida. Gracias por todas las enseñanzas que he recibido y todo el apoyo emocional que he tenido. Gracias a mi primo XinXin por sacarme de aquel estancamiento vocacional. También quiero agradecer a todos mis amigos que siempre estuvieron ahí en la buenas y en las malas. Han sido uno de mis pilares más sólidos a nivel emocional durante todos estos años. Gracias Colomba, Yui, Araceli, Bernardita, a los depley ñore, a los 31 *grams*, a todos los cabros de la U y del colegio.

También quiero agradecer a quienes lograron sacar esta memoria adelante y depositaron su confianza en este proyecto, que partió con una simple idea. Gracias al profesor Francisco, a Matías y a mis compañeros del grupo de la memoria quienes estuvieron acompañándome durante todo este proceso, también agradecido con todo el conocimiento, retroalimentación que tuvimos durante este periodo. Gracias a los que participaron en la experiencia de evaluación, que sin ustedes, esto no hubiera sido posible.

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
1.1. Contexto	1
1.2. Objetivo	3
1.2.1. Objetivo general	3
1.2.2. Objetivos específicos	3
1.3. Solución desarrollada	3
1.4. Estructura del documento	5
2. Marco teórico	8
2.1. Aplicaciones para el manejo de finanzas personales y situación actual de los estudiantes	8
2.2. Estado del Arte	11
2.2.1. Metodología de trabajo	11
2.2.2. Tecnología persuasiva (TP) y persuasión personalizada	12
2.2.3. Technology Acceptance Model (TAM)	13
2.2.4. Usabilidad	14
2.2.5. Evaluación del prototipo	15
3. Desarrollo de la solución	17
3.1. Análisis, diseño y primera validación	17
3.2. Framework de trabajo	25
3.3. Primer prototipo	28

3.4. Segundo prototipo	31
3.5. Capa de personalización	34
4. Evaluación	37
4.1. Usabilidad	37
4.2. Definición de la evaluación	38
4.3. Protocolo de experimentación	39
4.3.1. Participantes	39
4.3.2. Materiales	40
4.3.3. Definición del experimento	41
4.3.4. Instrumentos de Recolección de Datos	42
4.3.5. Procedimiento de Recolección de Datos	43
5. Resultados	47
5.1. Usabilidad	47
5.2. Preparación del experimento	47
5.2.1. Asignación de entornos de prueba	47
5.2.2. Envío de notificaciones a los usuarios	48
5.3. Resultados del experimento	48
5.3.1. Total de usuarios durante el experimento	49
5.3.2. Total de eventos luego de recibir una notificación	50
5.3.3. Utilidad percibida	54
6. Análisis y discusión de resultados	56
7. Conclusiones y Trabajo Futuro	60
Bibliografía	66
Anexo A. Formularios	68

Anexo B. Mensajes personalizados e interfaz	80
Anexo C. Resultados de la experiencia	108
Anexo D. Entrevistas y retroalimentación del diseño	115

Índice de Ilustraciones

2.1.	Diagrama Simplificado del Technology Acceptance Model	13
2.2.	Cuestionario System usability scale	16
3.1.	Mapa de empatía usuario que no posee hábitos económicos	18
3.2.	Mapa de empatía usuario que sí posee hábitos económicos	19
3.3.	Mapa de navegación	21
3.4.	Primer mockup de la vista de agregar un gasto (Elaboración Propia)	23
3.5.	Mockup del <i>landing page</i> y de la vista de agregar gastos con todas sus funcionalidades (Elaboración Propia)	24
3.6.	Vista de la aplicación “Hello world” creada en Flutter en simulador de un iPhone SE (iOS)	27
3.7.	Arquitectura física del prototipo	29
3.8.	Vista del Home Page del primer prototipo de la aplicación (Elaboración Propia)	30
3.9.	Vista del Home Page corregido (Elaboración Propia)	31
3.10.	Vista de agregar gastos con bottom sheet para seleccionar una categoría (Elaboración Propia)	33
4.1.	Contextos para los usuarios a la hora de medir la usabilidad de la aplicación	38
4.2.	Esquema procedimiento de recolección de datos	44
5.1.	Gráfico de línea de los usuarios activos a lo largo del experimento	50
5.2.	Gráfico de línea de los gastos ingresados por ambos grupos	51
5.3.	Gráfico de línea de los gastos ingresados por el grupo A	52
5.4.	Gráfico de línea de los gastos ingresados por el grupo B	53

A.1. Formulario de inscripción	76
A.2. Formulario de salida de la experiencia	79
B.1. Vista de agregar nueva categoría (Elaboración Propia)	80
B.2. Vista de agregar categoría con emoji seleccionado (Elaboración Propia)	81
B.3. Vista agregar gastos, con fecha (Elaboración Propia)	82
B.4. Vista de agregar gastos, con repetición (Elaboración Propia)	83
B.5. Vista de agregar gastos (Elaboración Propia)	84
B.6. Vista de gastos con scroll infinito (Elaboración Propia)	85
B.7. Vista de categorías (Elaboración Propia)	86
B.8. Vista de eliminar una categoría que ha sido utilizada (Elaboración Propia)	87
B.9. Vista de agregar gastos con categoría bottom sheet (Elaboración Propia)	88
B.10. Vista de configuraciones de ChauchApp (Elaboración Propia)	89
B.11. Vista de inicio de sesión (Elaboración Propia)	90
B.12. Vista de la home page (Elaboración Propia)	91
B.13. Vista de trendings mes pasado (Elaboración Propia)	92
B.14. Vista de trending de gasto semanal (Elaboración Propia)	93
B.15. Vista de trending de día crítico (Elaboración Propia)	94
B.16. Vista de categoría popular del mes (Elaboración Propia)	95
B.17. Vista de gastos por categoría histórico (Elaboración Propia)	96
B.18. Vista trendings (Elaboración Propia)	97
B.19. Batería de mensajes de influencia para la acción de añadir un gasto.	98
B.20. Mensajes de influencia para push notifications	99
B.21. Mensajes de influencia para Sección de trendings	100
B.22. Mensajes de influencia para home page	101
B.23. Mensajes de influencia para momento sobregiro	102
B.24. Mensajes de influencia buen manejo mal manejo del presupuesto	103
B.25. Mensajes de influencia mal manejo del presupuesto	104

B.26. Mensajes de influencia para trending no disponible	105
B.27. Batería de preguntas para determinar el perfil de influencia de las personas. .	107
C.1. Respuestas del formulario SUS	109
C.2. Respuestas del formulario SUS	110
C.3. Histograma de distribución de edades por género para la muestra captada. .	111
C.4. Histograma de distribución de respuestas a la pregunta ¿Cómo calificarías tu experiencia general con ChauchApp?	111
C.5. Histograma de distribución de respuestas a la pregunta ¿La aplicación ha cumplido tus expectativas en términos de ayudarte a gestionar tus ahorros personales de manera efectiva?	112
C.6. Histograma de distribución de respuestas a la pregunta ¿Qué tanto recomendarías esta aplicación a otras personas interesadas en administrar sus ahorros personales?	112
C.7. Histograma de distribución de respuestas a la pregunta ¿Planeas seguir utilizando ChauchApp en el futuro para administrar tus ahorros personales? . . .	113
C.8. Histograma de distribución de respuestas a la pregunta ¿Qué tan útil fue ChauchApp para lograr tus objetivos de ahorros personales?	113
C.9. Histograma de distribución de respuestas a la pregunta ¿Consideras que la aplicación es fácil de usar y de comprender para la mayoría de las personas?	114
D.1. Resumen entrevistas 1	116
D.2. Resumen entrevistas 2	117
D.3. Resumen entrevistas 3	118
D.4. Resumen entrevistas 4	119
D.5. Resumen entrevistas 5	119
D.6. Feedback diseños 1	120
D.7. Feedback diseños 2	121
D.8. Feedback diseños 3	121

Capítulo 1

Introducción

1.1. Contexto

Los últimos años de la universidad es un periodo que se puede llamar informalmente la etapa de transición a la vida “real”. Según una encuesta realizada por la Universidad de los Andes en el año 2022 [12], es muy común que estudiantes universitarios estén trabajando *part-time*, empiecen emprendimientos, proyectos personales remunerados, etc. Esto se traduce en que, a temprana edad, estos posean poder adquisitivo propio. Además, es en este periodo donde los estudiantes empiezan a construir un historial financiero para su futuro económico. Esto parte con la apertura de una cuenta bancaria, las denominadas “cuentas universitarias” ofrecidas por los bancos a estudiantes, quienes son beneficiados a temprana edad con instrumentos financieros como la línea de crédito y la tarjeta de crédito.

Existen varias circunstancias que implican un gasto de dinero, por ejemplo: la asistencia a eventos recreativos, las vacaciones, la comida, el arriendo, los bienes de la casa y la reciente inflación. Sin embargo, a costa de este tipo de factores, se percibe dentro de la comunidad universitaria una deficiencia en el hábito de controlar, manejar o tener un rastreo sobre los gastos económicos. En efecto, existe en este rango de edad (entre los 18 y 25 años) una mala administración del dinero. Pues, en base a un sondeo realizado por el INJUV [22] en el año 2020, un 20,1 % de los estudiantes universitarios posee una deuda asociada a una tarjeta de crédito de instituciones bancarias y un 10,5 % tiene un crédito de consumo bancario. Esto quiere decir que un uso irresponsable de los instrumentos financieros mencionados puede llegar a ser costoso a largo plazo. Esto, en otras palabras, significa que el estudiante caerá en deudas impagables, lo que terminará por arruinar su historial financiero, perdiendo los beneficios que otorgan las entidades financieras, como por ejemplo, obtener un crédito hipotecario [8]. Esto es totalmente evitable si se fomenta un buen hábito en el manejo del dinero. Por lo tanto, es fundamental que cada persona sea consciente acerca de su propio comportamiento financiero, entendiendo este término como “las conductas y comportamientos que tiene una persona con respecto al manejo de sus finanzas personales” [26].

Si bien los estudiantes universitarios reciben formación a nivel profesional y/o técnico, no se puede decir lo mismo desde la mirada económica y/o administrativa. Es por esto que el

problema de la presente memoria recae en crear y desarrollar una herramienta de *software* que permita gestionar los gastos de una persona y aprender sobre su propio comportamiento financiero en base a la misma información ingresada por el usuario. Esto de cara al futuro, le permitirá tomar mejores decisiones económicas.

Dicho problema presentó un desafío desde el punto de vista técnico. Primero, el apartado de análisis, la cual cubre todo el proceso sobre entender la relación entre las personas y su propio dinero. Para ello, se entrevistaron a estudiantes universitarios para poder entender si tienen conocimiento sobre su comportamiento financiero, si realizan seguimiento de sus propios gastos y por último recolectar información sobre lo deseable que debiese tener una aplicación que permita promover un mejor comportamiento financiero. Esto, delimitó el primer alcance del proyecto, pues permitió dar la visión inicial sobre cuáles fueron las necesidades de los usuarios y cuáles fueron funcionalidades fundamentales en la app. Además, fue necesario entender cómo las personas adoptan nuevas tecnologías para su día a día. Para esto, se estudió la literatura sobre este tópico, lo que nuevamente, permitió delimitar un segundo alcance para el proyecto. Esto, otorgó un nivel de granularización mayor al alcance anterior, pues permitió dar las pautas para elaborar una solución para ser usada a largo plazo, enfocándose tanto en la usabilidad como en las necesidades de los usuarios.

Por otro lado, se analizaron cuáles son las aplicaciones más utilizadas para el manejo de gastos. Se hizo una búsqueda en las tiendas de aplicaciones móviles donde se descargaron las alternativas más populares y en ellas se estudiaron las ventajas y desventajas de cada una de ellas. Con respecto a las ventajas, estas fueron utilizadas como pauta para poder elaborar tanto el diseño de la aplicación como determinar las funcionalidades que tienen común estas aplicaciones. En cambio, Las desventajas permitieron detectar tanto puntos de mejora, los cuales fueron cubiertos por la aplicación desarrollada, como funcionalidades mal implementadas a nivel de usabilidad. Por último, antes de dar paso a la fase de diseño, se definió una metodología de trabajo centrado en el usuario. Esto permitió estructurar el trabajo basándose siempre en las necesidades de los usuarios. Por este motivo, tanto para la fase de diseño como para la de desarrollo, se realizaron validaciones de manera oportuna. Esto, con el fin de ir rectificando el prototipo realizado hasta llegar al prototipo final.

Luego, en el apartado de diseño se estudiarán tópicos de diseño de interfaces, con el motivo de crear una interacción amigable y de usabilidad simple para el usuario. Cabe recalcar que estos diseños deben alinearse con lo investigado en la fase de análisis. La fase de desarrollo cubrirá lo relacionado a la implementación de la aplicación, haciendo referencia tanto a la programación de esta como el desarrollo de la estrategia persuasiva.

Con respecto a esto último, para poder crear una estrategia persuasiva efectiva, se revisó la literatura, trabajos y tesis realizadas previamente por otros investigadores. En particular, se optó por una estrategia basada en la personalización de mensajes persuasivos según el perfil de influencia del usuario. Esta estrategia fue validada por expertos de dominio en diseño de estrategias de tecnología persuasiva, para luego ser embebida en la aplicación.

Finalmente, la etapa de *testing* y validación nos permitió obtener métricas relacionadas tanto a la usabilidad y utilidad percibida de la aplicación como también el impacto sobre la estrategia de persuasión mencionada anteriormente. Con esto se podrán analizar tanto los niveles de adherencia de los usuarios como oportunidades de mejora para una siguiente

iteración.

1.2. Objetivo

1.2.1. Objetivo general

Diseñar e implementar una aplicación intuitiva y de fácil uso que, mediante el uso de estrategias de persuasión basado en mensajes personalizados según el perfil de influencia de la persona, permita que esta pueda conocer su comportamiento financiero mejorando su relación con sus finanzas personales.

1.2.2. Objetivos específicos

Con el fin de poder lograr el objetivo general, se propuso seguir los siguientes objetivos específicos.

- Diseñar una estrategia personalizada de influencia en la aplicación que permita mejorar la interacción del usuario con sus finanzas personales.
- Asegurar la usabilidad y utilidad percibida de la aplicación por parte de los usuarios.
- Diseñar e implementar una aplicación que permita al usuario registrar un gasto asociado.
- Diseñar e implementar una aplicación que, dado los gastos ingresados por el usuario, le muestre información sobre su comportamiento financiero.

1.3. Solución desarrollada

La solución desarrollada para el problema planteado en este trabajo de título tuvo como objetivo crear una aplicación intuitiva y de fácil uso que, mediante el uso de estrategias de influencia, permita que una persona pueda conocer su comportamiento financiero mejorando su relación con sus finanzas personales.

Para llegar al producto final, la solución desarrollada se dividió en tres secciones:

- Desarrollar la aplicación.
- Diseñar y embeber una estrategia de influencia en la aplicación.
- Realizar una experiencia de prueba con usuarios, a nivel de prueba de concepto, durante tres semanas.

A continuación, se presenta un resumen sobre lo que abarcó cada fase de la solución desarrollada.

Desarrollar la aplicación.

Esta sección abarcó todas las fases realizadas hasta llegar a un prototipo funcional, cubriendo desde la fase de análisis y diseño hasta la etapa de desarrollo. En particular, el memorista se enfocó en transformar los diseños y conceptos vistos en la fase de análisis y diseño, en prototipos funcionales. Se realizaron dos iteraciones a nivel de desarrollo, las cuales fueron sometidas a pruebas y evaluaciones por parte de usuarios potenciales. Esto permitió obtener retroalimentación logrando validar la efectividad de la aplicación en términos de usabilidad y funcionalidad.

Diseñar y embeber una estrategia de influencia en la aplicación

Una vez creada la aplicación a nivel funcional, se procedió con el diseño de la estrategia de influencia para luego ser embebida en la aplicación. Para ello, se diseñó una batería de mensajes personalizados con un cuestionario para determinar los perfiles de influencia de los usuarios. La aplicación utilizó esto para mostrar los mensajes según el perfil de estos. Para el diseño de estos mensajes, el memorista se reunió con Matías Torrealba, quien realizó una tesis sobre la Personalización de influencia para mejorar la interacción entre adultos mayores y sus familias. Los mensajes y el cuestionario fueron validados por expertos de dominio en diseño de estrategias de tecnología persuasiva, con el fin de ajustar la efectividad de estos. Una vez validada esta información, se incorporó esta capa de mensajes personalizados y el cuestionario correspondiente en la aplicación.

Realizar una experiencia de prueba con usuarios, a nivel de prueba de concepto, durante tres semanas

Una vez finalizada la etapa anterior, se necesitó evaluar la aplicación desde dos aristas: la efectividad de los mensajes persuasivos y los niveles de usabilidad y utilidad percibida. Para poder estudiar la efectividad de los mensajes persuasivos, no basta con que los usuarios utilicen la aplicación durante, por ejemplo, dos días. Por lo tanto, el experimento tuvo una duración de 21 días. En el capítulo 4 se discute el motivo de cómo fue determinada esta ventana de tiempo. Durante el periodo experimental, los usuarios utilizaron la aplicación en su día a día. Por otro lado, el memorista fue quien monitoreó el envío de los mensajes personalizados y analizó las actividades de los usuarios a través de la plataforma Google Analytics.

Para evaluar la usabilidad, el memorista reunió a 21 estudiantes universitarios, de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, que probaron la aplicación y luego debieron responder un cuestionario evaluando la usabilidad de esta. Para evaluar la utilidad percibida, luego del experimento, se les envió al correo un formulario preguntando su experiencia de uso, posibles mejoras, etc. Se obtuvieron 36 respuestas al formulario, las cuales fueron discutidas

en el capítulo 6. En ellas, se obtuvo retroalimentación y oportunidades de mejora que se dejaron propuestos a modo de trabajo futuro.

1.4. Estructura del documento

En los capítulos siguientes se desarrollaron ideas, decisiones de diseño, desarrollo de la solución, evaluación y los resultados obtenidos, donde a partir de estos se realizará un análisis para luego concluir. Los capítulos específicos corresponden a:

El capítulo 2 se denomina “Marco teórico”. Lo primero que se aborda en esta sección es estudiar la situación actual del público objetivo, es decir, saber si los estudiantes universitarios realizan seguimiento de sus gastos y si es así, estudiar qué herramientas son las más utilizadas actualmente. Para ello se realizó una búsqueda en las tiendas de aplicaciones en los sistemas operativos más populares: la App Store para el sistema operativo iOS y la Play Store para el sistema operativo Android. Esto permitió, estudiar las fortalezas y debilidades de cada una de ellas, por un lado, las fortalezas permitieron fueron utilizadas como punto referencia a la hora de desarrollar y por el otro, las debilidades permitieron determinar posibles oportunidades de mejora, los cuales fueron cubiertos por la aplicación desarrollada.

Luego, en el mismo capítulo, se definen tanto la metodología de trabajo como las ideas de diseño acordes al objetivo planteado. Con respecto a la metodología, se opta por seguir un desarrollo centrado en el usuario. Para esto fue imprescindible saber cuáles son sus necesidades, para así desarrollar un producto que permitió solucionar el problema en cuestión. Por otro lado, fue fundamental tener un sólido conocimiento teórico para poder desarrollar la aplicación asegurando así su robustez y usabilidad.

El capítulo 3 se titula “Desarrollo de la solución”. En este apartado se hace referencia al desarrollo completo del prototipo, desde los primeros *mockups*, selección de *framework* de trabajo y el prototipo final. Todos los pasos, exceptuando la selección de *framework*, se realizaron siempre con la validación de los potenciales usuarios.

Este capítulo comienza con la fase de análisis y de diseño, etapa donde se determinó el alcance de trabajo. En esta fase se realizó un estudio sobre los usuarios mediante entrevistas, a partir de los cuales fue posible crear los mapas de empatía correspondientes a los tipos de usuarios que utilizaron la aplicación. Esto determinó cuáles son las funcionalidades desables de una aplicación de este estilo.

Posteriormente, se crean tanto el mapa de navegación como los diseños de las interfaces, apuntando a las necesidades de los usuarios recolectadas en la fase de análisis. Una vez creados estos diseños, se obtiene feedback nuevamente por parte de los potenciales usuarios con el fin de realizar mejoras en una etapa temprana del proyecto. Luego, comienza la parte de la selección del *framework*, lo cual fue fundamental a nivel de desarrollo, pues permitió una experiencia fluida. Luego, continuando con la fase de desarrollo, esta se dividió en tres etapas.

La primera se denomina “primer prototipo”, la cual abarca principalmente el desarrollo

de las interfaces como tal. En esta parte se crean los diseños de los bosquejos realizados en la fase de análisis y diseño, y también se establece la navegación de la aplicación, siguiendo las aristas del árbol de navegación. Luego, la parte funcional se deja para la segunda fase denominada “segundo prototipo”, en esta etapa se establece la conexión con la base de datos de Firebase, se crean las notificaciones push y la autenticación. Finalmente, la última etapa de desarrollo corresponde a la creación de los mensajes personalizados, los cuales fueron validados por expertos en el dominio y se embebieron en la aplicación. Con esto finalizado, se da paso al siguiente capítulo, para comenzar con la evaluación de la aplicación.

El capítulo 4 se titula “Evaluación de la solución”. En este apartado se define el protocolo completo de experimentación. Esto, con el objetivo de evaluar tanto la efectividad de la estrategia de persuasión tanto como métricas de usabilidad y utilidad percibida en la aplicación.

Lo primero que se abarca es la definición del perfil de usuario buscado para la prueba de *software*, este perfil corresponde a personas que son estudiantes universitarios. Para el reclutamiento de usuarios, se usó como método el “*snowball sampling*” o muestreo de bola de nieve, el cual consiste en encontrar participantes que nos lleven a otros participantes. Para la difusión se utilizaron los foros de la Universidad de Chile de la plataforma U-Cursos. El tamaño de la muestra debe oscilar entre los 60 participantes según lo planteado por Holzinger [5]. El criterio de inclusión definido fue que los usuarios participantes pertenezcan al segmento universitario y que auto declaren si actualmente tienen registro de sus gastos.

Se tuvieron en cuenta algunas consideraciones éticas, como no presionar a los usuarios durante el desarrollo de la experiencia aparte de firmar un documento de consentimiento informado, en el cual se les explica todo sobre el experimento y sus derechos en este. Para poder ejecutar el experimento, se necesitó que las personas tuviesen un celular con sistema operativo Android. La idea es que la muestra total se dividiese en dos para que estos grupos realizaran la prueba en entornos distintos, con el fin de evaluar el impacto de la estrategia de influencia en la aplicación. Esta asignación de entornos se realizó según si el usuario realizaba previamente un manejo de gastos. Dado lo anterior, se realizó un muestreo estratificado con respecto a esa variable, para poder balancear ambos grupos.

El experimento en sí corresponde a un A/B en la cual se evaluaron aspectos cuantitativos y cualitativos, en particular se evaluó el impacto de los mensajes de influencia, los niveles de usabilidad y utilidad percibida. Con el fin de obtener resultados significativos y dado el tiempo limitado del trabajo de memoria, este proceso tuvo una duración de 21 días, donde los usuarios debieron utilizar la aplicación en su día a día para registrar sus gastos. En paralelo, el memorista envió notificaciones push a los usuarios con mensajes de influencia a los usuarios con la finalidad de fomentar el registro de gastos y el uso de la aplicación.

Para evaluar los aspectos cuantitativos, se utilizó Google Analytics para registrar métricas dentro de la misma aplicación. En particular se crearon dos métricas principales: Registro de gastos por parte de un usuario y el tiempo que se demora en tomar acción luego de una notificación. También se evaluaron los niveles de usabilidad utilizando el *system usability scale* (SUS). Esto permitió detectar errores y oportunidades de mejora previo al experimento. Además, esto permitió asegurar que las funcionalidades como la de agregar un gasto, fuesen de un bajo esfuerzo mental para así evitar la fuga de usuarios a causa de este motivo. Para medir

los aspectos cualitativos, luego de finalizar el experimento, se les pidió a los participantes responder un cuestionario para poder evaluar la experiencia de uso. Esto entregó una pauta con oportunidades de mejora al prototipo para una siguiente iteración.

El capítulo 5 se titula “Resultados”. En este apartado se muestran los resultados de la etapa de evaluación. Para eso se realizó la división de los resultados de la muestra en dos grupos. El primero está compuesto por el grupo “personalizado”. Este entorno son usuarios que utilizaron la aplicación con la estrategia persuasiva aplicada. El segundo grupo corresponde a los usuarios que utilizaron la aplicación sin esta capa. De esto, se logró obtener que, de ambos grupos, el “personalizado” tuvo un mayor compromiso a la hora de utilizar la aplicación. Con respecto a la usabilidad, se obtuvo un puntaje de 88.9/100 en la escala SUS. En cuanto a la efectividad de la estrategia persuasiva, se observa de los datos obtenidos que el grupo personalizado tuvo un mayor impacto en el uso versus los usuarios del grupo control. Finalmente, hace una síntesis de las opiniones de los usuarios del cuestionario final. Esto para poder evaluar tanto la utilidad percibida como también detectar oportunidades de mejora de la aplicación.

El capítulo 6 se titula “Análisis y discusión de resultados”. En este apartado se hacen los análisis y supuestos obtenidos a partir de los resultados. De esto, se concluye que la estrategia persuasiva generó un mayor efecto en el registro y manejo de gastos, pues la cantidad de eventos del grupo con la estrategia persuasiva fue mayor al grupo control a lo largo de todo el experimento.

Sin embargo, no se logró comprobar el impacto de las notificaciones, dado que no fue posible calcular la métrica del tiempo en que el usuario toma acción. Por lo tanto, se hace necesario encontrar una manera de crear esta métrica y repetir el experimento. Por otro lado, se obtuvieron niveles buenos de usabilidad. Sin embargo, del cuestionario final que debieron responder los usuarios se rescataron oportunidades de mejora para una siguiente iteración. En particular, se sugirió modificar la implementación de los ingresos de tal modo que su comportamiento fuese análogo al de un gasto. De esta forma, es visualmente más ordenado para el usuario y menos confuso a la hora de agregar ingresos. También se recomendó modificar la fecha de inicio de los meses, debido a que los usuarios reciben ingresos en fechas distintas.

El capítulo 7 se titula “Conclusión”. En este apartado se documentan las reflexiones obtenidas del proceso, tanto de los aprendizajes como de los resultados obtenidos. Se identifican también las oportunidades de mejora luego de la experimentación, con su respectiva criticidad, con el fin de ir agregándolas en una futura iteración. Se hace alusión también al producto obtenido de esta memoria, y que la evaluación de este ayudó a determinar los buenos niveles de usabilidad y lo fundamental que es esta métrica a la hora de utilizar la aplicación. Una de las limitaciones que se detectó en el trabajo, fue que la aplicación no cubrió totalmente las necesidades de las personas que poseen previamente el hábito de registrar sus gastos.

Se espera que, en la siguiente iteración del desarrollo, a modo de trabajo futuro, se estudien las limitaciones, sean agregadas las oportunidades de mejora, para luego replicar el experimento y estudiar de manera más precisa el impacto de la estrategia de influencia, cosa que quedó parcialmente cumplida en el desarrollo de esta memoria.

Capítulo 2

Marco teórico

Antes de poder diseñar la solución se debió revisar el estado del arte. Para ello, se debe entender tanto la situación actual de los estudiantes respecto al manejo de sus finanzas personales como las aplicaciones relacionadas a este tópico. Entonces, se realizó un muestreo local, representativo y homogéneo sobre la situación económica dentro de la facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile. Luego, para poder ajustar el alcance de la aplicación, se utilizó una metodología centrada en el usuario. Con el fin de crear una aplicación robusta en términos de usabilidad, se estudiaron los principios de usabilidad de Nielsen y Bundiu [30]. Posteriormente, se hizo un estudio sobre la tecnología persuasiva y persuasión personalizada, que permitió moldear las bases de la estrategia personalizada utilizada en la aplicación. Esto, determinó tanto los perfiles de usuario que abacará la app como la creación de mensajes personalizados que fueron embebidas en la misma.

2.1. Aplicaciones para el manejo de finanzas personales y situación actual de los estudiantes

Con el fin de estudiar la situación actual de los estudiantes con respecto al manejo de sus finanzas personales, se hizo una encuesta sobre este tópico a 42 estudiantes de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. El tamaño de la muestra se debe a lo planteado por Holzinger [5], quien sugiere que el tamaño de la muestra debe ser mayor o igual 20 para poder tener mayor representatividad en los datos. En total, se encuestaron a 42 estudiantes y de esto, se logra segmentar el espacio muestral en dos grupos: los estudiantes que sí tienen un hábito en el control de los gastos (11 de 42 estudiantes) y los que no (31 de 42 estudiantes). Entre los que realizan seguimientos de forma constante, 9 de los 11 encuestados utilizan herramientas como el bloc de notas del celular o una hoja de cálculo tipo Excel, siendo estas las herramientas más utilizadas para solventar la problemática del manejo de finanzas, debido a que son las soluciones que se tienen a mano, que son de acceso inmediato y que, además son fáciles de utilizar. Sin embargo, estas herramientas no son eficientes a mediano/largo plazo, pues ambas tienen un problema de escalabilidad ya que, mientras más gastos se agregan, la plantilla se vuelve cada vez más extensa, convirtiéndose en una cascada de gastos desordenados. Esto se

traduce en una planilla sobrecargada de información, lo que es visualmente difícil de procesar. Debido a esto, la persona deja de realizar el seguimiento de su dinero gastado, lo que genera una poca adherencia a este tipo de herramientas debido a que estas, finalmente, no están diseñadas para este tipo de problemas.

Actualmente existen varias aplicaciones que una persona puede utilizar para mantener registro de su dinero. Como ya se menciona, por un lado, están las soluciones intuitivas: la planilla Excel y el bloc de notas, pero por otro lado, existen aplicaciones móviles que intentan resolver parte de este problema. Todas estas están disponibles en la App Store (dispositivos iOS) y Play Store (dispositivos Android) de manera gratuita. Exceptuando las aplicaciones como Apple/Google Wallet, las apps se encontraron de dos maneras:

1. Debido a que la barra de búsqueda de la App Store muestra todas las apps relacionadas a una *keyword* específica [13]. Se utilizó la palabra “*expenses*” para filtrar todas las aplicaciones relacionadas a ese concepto.
2. Revisando aplicaciones en el *top chart* de la categoría “Finanzas”. De todas las aplicaciones disponibles, sólo se descargaron las que permiten, como mínimo, registrar un gasto. Se excluyeron todas las aplicaciones de entidades bancarias, de inversiones, criptomonedas.

De la búsqueda realizada, se encontraron las siguientes aplicaciones para el manejo de finanzas personales:

- **Money Manager Expense & Budget** ¹ [Reseñas: 323 , Puntaje (4.9/5.0). Última actualización: Septiembre 2022. Top 137 en la sección de finanzas.] Permite ingresar un gasto de manera manual, asociar la forma de pago, la categoría y agregar una nota descriptiva. Se puede visualizar el monto gastado según día, semana, mes, año. Tiene anuncios pero opción de pago para eliminarlos. **Debilidad detectada:** Se requieren varios campos obligatorios para rellenar un gasto.
- **Monefy: Money Tracker** ² [Reseñas: 375 , Puntaje (4.8/5.0). Última actualización: Enero 2022. Top 86 en la sección de finanzas.] Solo funciona con dólares, opción de pago para habilitar otras monedas y conversores. Los gastos son ingresados de forma manual. Solo permite visualizar el monto total y un filtrado básico según la fecha. **Debilidad detectada:** La interfaz de usuario está deprecada. Poco intuitivo al usar la aplicación debido al posicionamiento de los botones. Es difícil ver el progreso del presupuesto. Categorías limitadas, no cubren en su totalidad la necesidad del usuario.
- **Money manager expense tracker** ³ [Reseñas: 209 , Puntaje (4.9/5.0). Última actualización: Septiembre 2022. Top 106 en la sección de finanzas.] Anuncios

¹<https://apps.apple.com/cl/app/money-manager-expense-budget/id560481810?l=en> Última revisión: 09.09.2022

²<https://apps.apple.com/cl/app/monefy-money-tracker/id1212024409?l=en> Última revisión: 09.09.2022

³<https://apps.apple.com/cl/app/money-manager-expense-tracker/id1510997753?l=en> Última revisión: 09.09.2022

obligatorios con cinco a diez segundos de espera antes de abrir la aplicación. Opción de agregar gastos manuales. **Debilidad detectada:** Al igual que la aplicación anterior, la interfaz es poco usable, no hay claridad con respecto al registro del presupuesto. Categorías limitadas, nuevamente no se puede granular esta funcionalidad.

- **ExpenseManager** ⁴ [Reseñas: 439 , Puntaje (4.7/5.0). Última actualización: Julio 2018. Top 101 en la sección de finanzas.]. Anuncios en el *footer* y obligatorios de cinco a diez segundos. Aplicación con interfaz obsoleta. Solo permite ingresar gastos en un calendario. **Debilidad detectada:** Interfaz rústica, mal uso de los gráficos para representar el dinero gastado en una categoría, visualmente es difícil de entender el flujo de la aplicación. Mucha información innecesaria a primera vista provocando varios errores de usabilidad, como el de presionar sin querer una fecha del calendario de la página principal.
- **Mobills** ⁵ [Reseñas: 1.3K, Puntaje (4.7/5.0). Última actualización: Septiembre 2022. Top 83 en la sección de finanzas.]. Ingreso de gastos de forma manual. Visualización de datos en forma de gráfico de torta. Funcionalidad limitada con opciones de pago para la experiencia completa. Permite establecer un presupuesto mensual máximo para los usuarios que intentan ahorrar dinero. **Debilidad detectada:** La acción de añadir gastos debe ser rápida y al enfrentarse con una publicidad de diez segundos hace que la tarea se vuelva tediosa y molesta.
- **Buddy: Budget & Save Money** ⁶ [Reseñas: 367, Puntaje (4.9/5.0). Última actualización: Septiembre 2022. Top 143 en la sección de finanzas.]. Funcionalidades limitadas. Tiene opción de pago para la experiencia completa. Permite añadir gastos de forma manual. Visualizador de gastos según tipo y filtrado por fecha. **Debilidad detectada:** No hubieron mayores debilidades detectadas.
- **Wallet - Daily Budget & Profit** ⁷ [Reseñas: 364, Puntaje (4.6/5.0). Última actualización: Septiembre 2022. Top 107 en la sección de finanzas.]. Registro manual de gastos. Opción de pago para el registro de gastos automáticos, para esto se necesita vincular con el banco⁸. **Debilidad detectada:** La manera de visualizar los gastos se hace con gráficos confusos. Se necesita procesar la información para poder identificar algún patrón o comportamiento económico de una persona.
- **Apple Wallet** ⁹ [Reseñas: 364, Puntaje (1.3/5.0). Última actualización: Septiembre 2022. No aparece en el top en la sección de finanzas.]. Es requisito tener la tarjeta de crédito de Apple para tener las features necesarias para la visualización de gastos. No se logró utilizar la app por el motivo anterior.

⁴<https://apps.apple.com/cl/app/expense-manager-money-tracker/id1204316311?l=en> Última revisión: 09.09.2022

⁵<https://apps.apple.com/cl/app/mobills-budget-planner-app/id921838244?l=en> Última revisión: 09.09.2022

⁶<https://apps.apple.com/cl/app/buddy-budget-save-money/id936422955?l=en> Última revisión: 09.09.2022

⁷<https://apps.apple.com/cl/app/wallet-daily-budget-profit/id1032467659?l=en> Última revisión: 09.09.2022

⁸solo tres entidades tienen compatibilidad con la aplicación: Banco de Chile, BCI, Santander

⁹<https://apps.apple.com/cl/app/apple-wallet/id1160481993?l=en> Última revisión: 09.09.2022

Si bien todas estas aplicaciones están enfocadas para el manejo de gastos y presupuestos personales, estas alternativas no son suficientes para cubrir el objetivo de la presente memoria. Uno de los factores más importantes es la sobre complicación de una tarea simple, la acción de registrar/agregar un gasto. Pues varias de las aplicaciones extienden innecesariamente el tiempo de esta tarea ya sea con anuncios o con campos obligatorios que al fin y al cabo pueden ser totalmente omitidas. Además, muchas de las aplicaciones si bien tienen actualizaciones recurrentes, las interfaces no han evolucionado siguiendo los estándares o patrones de diseños actuales. Esto como resultado resulta que la aplicación termina siendo dificultoso de usar al largo plazo y probablemente el usuario simplemente deje de usar este tipo de aplicaciones de cara al futuro.

2.2. Estado del Arte

En este apartado se especifican diversos documentos y herramientas que fueron de utilidad para el proceso de trabajo de esta memoria. Se dividen en apartados, según el tópico en el cual se encuentren.

2.2.1. Metodología de trabajo

La metodología de trabajo durante la fase de análisis y diseño basó en una combinación entre el concepto de *Lean UX* y *User Centered Design* (UCD) [20]. Esto es, en resumen, un proceso de diseño ágil centrado en el usuario con el fin de reducir el desperdicio del trabajo debido a que permite una rápida experimentación/creación de prototipos para obtener *feedback* de los usuarios y así ir iterando sobre la misma. La metodología mencionada divide el trabajo en tres grandes pilares:

1. *Think*: Relacionado a la generación de hipótesis, análisis del contexto, definición de requisitos, investigación sobre las necesidades de los usuarios, recopilación de datos.
2. *Make*: Luego de la etapa previa, dada las validaciones de las hipótesis y el levantamiento de datos y la definición de requisitos, se procede a diseñar y prototipar la aplicación con los flujos correspondientes.
3. *Check*: Se procede a validar el diseño con usuarios lo realizado en la etapa anterior y en base al feedback obtenido, en caso de ser necesario, se vuelve a iterar a la etapa 1, así hasta llegar a una versión final que satisfaga correctamente las necesidades de los usuarios.

Para definir una metodología durante el desarrollo de la aplicación, se estudió el libro *Sketching User Experiences: The Workbook* [35]. En particular, se usó la metodología de *design funnel* definida en él. Este proceso se basa en la granularidad de las ideas durante el proceso de desarrollo, desde su concepción hasta la construcción del prototipo. Se comienza con múltiples ideas, las cuales se van mejorando con el avance de las iteraciones, llegando a un punto final en el cual estas tienen un grado de concentración muy fino. Con esto se apunta

a llegar a un nivel de usabilidad óptimo, para así satisfacer las necesidades requeridas por los usuarios.

2.2.2. Tecnología persuasiva (TP) y persuasión personalizada

La tecnología persuasiva es aquella que ha sido diseñada para cambiar la actitud o comportamiento de sus usuarios a través de la persuasión y la influencia social [19]. Para lograr un cambio en el comportamiento de los usuarios, los estudios que utilizan las tecnologías persuasivas recurren al uso de estrategias persuasivas, ejemplos de esto serán mencionados en el párrafo siguiente.

La persuasión personalizada es una técnica que busca adaptar las estrategias persuasivas de acuerdo con las características individuales de cada persona. Tomando en cuenta el objetivo principal de la presente memoria, es imprescindible estudiar la teoría sobre estrategias de persuasión personalizadas. Para esto existe un conjunto de seis principios persuasivos propuestos por Cialdini en su libro *Influence* [14]. En este escrito, Cialdini explora los seis principios universales de la persuasión o mejor conocidos como *the six weapons of influence* (“*las seis armas de influencia*”). Estos perfiles corresponden a: autoridad, compromiso, consenso, escasez, reciprocidad y similitud. Este concepto ha sido utilizado en múltiples estudios de tecnologías persuasivas y personalizadas [36]. Ejemplos de esto son: el trabajo de Ham et al. [21] quien estudia el comportamiento de las personas al utilizar aplicaciones para dejar de fumar cigarrillos. Los participantes son categorizados en dos grupos: uno con objetivos de aprendizaje (cómo dejar de fumar) y otro con objetivos de rendimiento (dejar de fumar en un período de tiempo). El trabajo de Langrial et al. [24] donde se busca provocar un cambio positivo en el comportamiento en la lactancia, evitar la automedicación e incentivar la vacunación de niños/as con regularidad mediante una intervención aplicada a través de mensajes de texto.

De los trabajos mencionados, todos presentan un desafío en común, lograr un cambio de comportamiento sobre los usuarios. Para lograr esto, los estudios relacionados a tecnologías persuasivas recurren al uso de estrategias persuasivas. Esto, hace alusión directamente al primer objetivo específico de esta memoria, pues para que el usuario pueda mejorar la interacción con sus finanzas personales se necesita generar un cambio de comportamiento en él. Para lograr esto, se debe diseñar una estrategia persuasiva que permita generar dicho cambio. Un ejemplo de esto es el estudio de Orji et al. [31] donde utiliza tres estrategias de influencia (Comparación Social, Aprendizaje Social y Competición) para motivar a estudiantes universitarios de primer año a participar en actividades *online* y promover un aprendizaje más profundo. Los resultados de este estudio indican que los estudiantes fueron susceptibles a estas estrategias, sin importar el género de los participantes. El estudio anterior aplica TP e introduce personalización en los mensajes a cada estudiante.

Con respecto a la susceptibilidad de las estrategias mostradas del estudio anterior, esto también se demuestra en el trabajo de Torrealba en su tesis “Personalización de influencia para mejorar la interacción entre adultos mayores y sus familias” [36], pues en él se demostró que:

1. Los mensajes personalizados en la categoría Compromiso tienen una mayor efectividad sobre los usuarios susceptibles a la categoría Compromiso.
2. Los mensajes personalizados en la categoría Reciprocidad tienen una mayor efectividad sobre los usuarios susceptibles a la categoría Reciprocidad.
3. Los mensajes personalizados en la categoría Similitud tienen una mayor efectividad sobre los usuarios susceptibles a la categoría Similitud.

Dentro de los desafíos encontrados, fue que para llegar a concluir lo anterior se requirió una muestra mayor a 200 participantes y dado el alcance de esta memoria, no fue posible comprobar si esas declaraciones son aplicables para contexto de este trabajo. Sin embargo, siguiendo la misma idea, se planteó la siguiente hipótesis: “Los mensajes personalizados tienen una mayor efectividad sobre los usuarios que los mensajes neutros con respecto al uso de la aplicación”. Para responder esta hipótesis, primero se creó una estrategia personalizada en base a mensajes personalizados para luego ser embebida en la aplicación. Luego, se analizó si los usuarios bajo la aplicación con los mensajes personalizados son más susceptibles a utilizar la aplicación. Esto, se discute en el capítulo 6 “Análisis y discusión de los resultados”.

2.2.3. Technology Acceptance Model (TAM)

El modelo de aceptación de una tecnología (TAM), es un concepto referente para comprender el proceso de cómo los usuarios adoptan nuevas tecnologías [18].

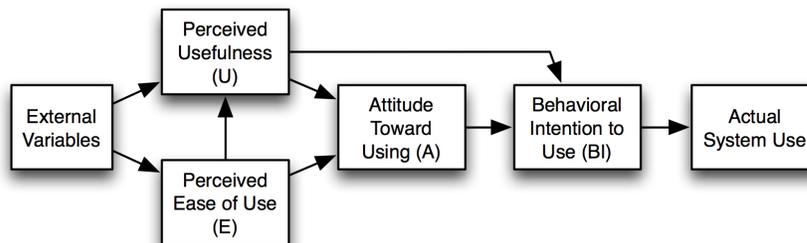


Figura 2.1: Diagrama Simplificado del Technology Acceptance Model

El modelo propone que cuando los usuarios se enfrentan con una tecnología nueva, hay un conjunto de aristas que influyen en su decisión sobre cómo y cuándo la utilizarán, en particular se hace énfasis en:

- la utilidad percibida (*Perceived usefulness*): Se define este concepto como “el grado en el cual una persona cree que utilizando un sistema particular lo destacará a él o a su rendimiento en el trabajo”.
- la facilidad percibida de uso (*Perceived ease-of-use*): Se define este concepto como “el grado en el cual una persona cree que utilizando un sistema particular se liberará del esfuerzo”.

En otras palabras, las personas tendrán la actitud e intención de utilizar esta nueva tecnología siempre y cuando se cumplan estas dos condiciones:

1. que la tecnología le sea útil al usuario (en relación a la Utilidad percibida) y
2. que la tecnología sea fácil de usar (en relación a la Facilidad percibida de uso)

El memorista identificó que uno de los principales riesgos del proyecto radica en la posible falta de adherencia de la aplicación por parte de los usuarios. Sin embargo, del modelo TAM, se determinó que se deben cumplir las dos condiciones previamente mencionadas para mitigar este riesgo en la medida de lo posible. Para cumplir con el primer requisito, se llevó a cabo una fase de análisis, previa al desarrollo, con el propósito de comprender la situación actual de los estudiantes universitarios, y así verificar la necesidad de la tecnología a desarrollar. Este análisis se detalla en la sección 3.1 del desarrollo de la solución. Posteriormente, una vez creado la aplicación, para poder cuantificar los niveles respecto a la utilidad percibida, se diseñó un cuestionario dirigido a los usuarios de la aplicación que fue respondida una vez que el usuario haya utilizado la aplicación. Asimismo, para cumplir con el segundo requisito, durante la fase de desarrollo de la aplicación se emplearon principios de usabilidad, que se explican en el siguiente capítulo. Por último, para medir la facilidad percibida de uso, se utilizó una escala medición de usabilidad que también fueron detallados en el siguiente capítulo.

2.2.4. Usabilidad

Según la consultora de software Clustox [16], la usabilidad de una aplicación es uno de los pilares fundamentales para el éxito de una aplicación móvil. Shackel define este término como “una medida de qué tan bien un sistema nos permite interactuar con él y lograr nuestros objetivos. Se enfoca en usuarios, sistemas, ambientes y tareas” [9]. En efecto, un estudio realizado por Forrester Research demostró que “el 39% de los usuarios abandonará una aplicación si no les resulta fácil de usar” [33]. Esto también se ve reflejado en el modelo TAM. Ahora, para poder mitigar las posibles fugas de usuarios y la no adopción de la tecnología, el estudiante hizo una lectura sobre principios de usabilidad para aplicaciones móviles. Para esto, se estudió el libro *Mobile Usability* de Jakob Nielsen y Raluca Budiú [30]. En el libro se mencionan varios principios de usabilidad para una aplicación. Para el contexto de esta memoria, los principios más relevantes son:

- El diseño centrado en el usuario. Este principio hace referencia a colocar al usuario en el centro del proceso de diseño y desarrollo, entendiendo sus necesidades, objetivos y contexto de uso. Realizar pruebas con usuarios reales para obtener retroalimentación y comprender cómo interactúan con la aplicación.
- La simplicidad y claridad. Este principio hace alusión a mantener el diseño y la interfaz lo más simple y claro posible. Evitar elementos innecesarios o confusos que puedan abrumar a los usuarios. Utilizar un lenguaje claro y conciso en las instrucciones, etiquetas y mensajes de error.

- La navegación intuitiva. Este principio plantea proporcionar una estructura de navegación clara y consistente para que los usuarios puedan moverse fácilmente dentro de la aplicación. Utilizar jerarquías visuales, menús desplegados y botones de navegación para facilitar el acceso a diferentes secciones y funcionalidades.
- El *feedback* y retroalimentación visual de la aplicación. Esto es proporcionar retroalimentación inmediata y clara al usuario después de realizar una acción. Esto puede incluir mensajes de confirmación, animaciones o cambios visuales para indicar que se ha realizado una acción con éxito.
- La consistencia visual. Esto se refiere a mantener una apariencia visual coherente en toda la aplicación. Utilizar un diseño y una paleta de colores consistentes, así como iconos y elementos visuales reconocibles para ayudar a los usuarios a comprender y navegar la interfaz.

Estos cinco principios fueron los pilares fundamentales que el memorista utilizó para llevar a cabo el desarrollo de la aplicación. En particular, estos principios permitieron definir una paleta de colores utilizando la regla 60-30-10 (esto se explica en la sección 3.1), implementar una navegación clara y consistente al disponer de un *bottom navigation* presente en toda la aplicación. Además, se utilizó un lenguaje claro a la hora de elaborar los mensajes personalizados y se cubrieron los errores mediante *dialogs* visuales y se dio retroalimentación inmediata al usuario mediante elementos visuales como el *toast* luego de realizar una acción que lo requiera.

2.2.5. Evaluación del prototipo

Luego, cuando el desarrollo de la aplicación se encontró en su última fase, fue necesario validarla con potenciales usuarios finales. Para esto, se decantó por utilizar el *System Usability Scale* (SUS), ya que es una herramienta la cual permite medir la usabilidad de manera confiable [1]. Este cuestionario consta de 10 preguntas y utiliza una escala *Likert* para responder. En este caso, es una escala de cinco puntos que permite al individuo expresar qué tan de acuerdo o en desacuerdo están con una declaración en particular. En particular, según lo planteado por Holzinger [5], se buscó que el tamaño de la muestra fuese de al menos 20 participantes para poder tener representatividad con respecto a los niveles de usabilidad. Esto permitió asegurar los niveles de usabilidad de la aplicación previo a la evaluación con usuarios finales. Esto permitió realizar tanto correcciones de errores a nivel de funcionalidad como mejoras con respecto al diseño y experiencia de usuario.

	1	2	3	4	5
	☹				☺
1. Pienso que me gustaría usar frecuentemente este sistema					
2. Encontré el sistema innecesariamente complejo					
3. Opino que el sistema fue fácil de usar					
4. Creo que necesitaría ayuda para poder usar este sistema					
5. Considero que las distintas funcionalidades estaban bien integradas					
6. Pienso que había mucha inconsistencia en este sistema					
7. Las personas aprenderían rápidamente cómo utilizar el sistema					
8. Creo que el sistema era muy complicado de usar					
9. Me sentí muy seguro al usar el sistema					
10. Necesité aprender cosas antes de usar cómodamente el sistema					

Figura 2.2: Cuestionario System usability scale

Luego, para poder cuantificar los niveles de usabilidad, el sistema define el siguiente cálculo:

- Para las preguntas con número impar, le restas 1 al puntaje. Por ejemplo, si en la pregunta 3: “Opino que el sistema fue fácil de usar”, el usuario responde un 4, luego el cálculo corresponde $4 - 1 = 3$
- Para las preguntas con número par, al 5 le restas el puntaje. Por ejemplo, si en la pregunta 8: “Creo que el sistema era muy complicado de usar”, el usuario responde un 1, luego el cálculo corresponde a $5 - 1 = 4$

Luego, se suman todos los puntajes de cada pregunta y se multiplica el valor por 2.5. Según la organización *usability.gov*, se considera que una aplicación posee buenos niveles de usabilidad a partir de un puntaje ≥ 68 [1]. Esto se ve reflejado que en el estudio realizado por Bangor et al. [7]. En este trabajo se muestra que una aplicación con un puntaje mayor a 70 se define como “aceptable”. En caso contrario, un puntaje menor al mencionado indica que se deben realizar mejoras en el diseño y la experiencia del usuario.

Capítulo 3

Desarrollo de la solución

En este capítulo se presentan de forma secuenciada cada uno de los pasos seguidos hasta llegar al prototipo final utilizado durante la etapa de evaluación.

3.1. Análisis, diseño y primera validación

Previo al diseño y desarrollo de la aplicación, fue indispensable entender las necesidades por parte de los potenciales usuarios. Esto, con el fin de establecer el alcance del proyecto de cara al desarrollo. Para ello, se entrevistaron a 12 personas. Sin embargo, dado que el comportamiento financiero es variable dependiendo de la persona, a priori, no existió un límite inicial de personas a entrevistar. El número de personas fue un total de 12 llegando a un punto de saturación de los datos, esto en otras palabras significa que, dado n entrevistados el candidato $n + 1$ no estaría aportando información relevante al *pool* de datos obtenidos en base a los n anteriores [28]. Durante las entrevistas realizadas, se hizo énfasis en tópicos como la manera en que los usuarios administran sus gastos, la importancia de ser consciente sobre su dinero y finalmente, las posibles funcionalidades deseables que debe tener la aplicación. Cabe mencionar que estas entrevistas fueron grabadas, pero se les pidió a los entrevistados su consentimiento, asegurando la privacidad de la entrevista y de los datos recopilados en cada una de ellas. El resumen de estas entrevistas está disponible en el Anexo D.

Estas entrevistas permitieron generar dos mapas de empatía, uno para la persona que sí tiene registros de sus gastos (Figura 3.1) y la otra para la que no (Figura 3.2). Este mapa, es una herramienta diseñada para describir al usuario ideal de, en este caso, una aplicación. Su funcionalidad recae en que permite conocer en detalle a los usuarios mediante estas seis preguntas: ¿Qué es lo que la persona piensa y siente?, ¿Qué es lo que oye?, ¿Qué es lo que ve?, ¿Qué es lo que dice y hace?, ¿Cuáles son sus dolores?, ¿Cuáles son sus necesidades? El objetivo de este mapa es ponerse en el lugar del usuario para comprenderlo mejor y así poder acotar el alcance de las funcionalidades que debe tener la aplicación. Estos mapas fueron creados a partir de las entrevistas realizadas con potenciales usuarios. Esto, permitió entender tanto la situación actual de las personas con respecto al manejo financiero como las necesidades que no han sido resueltas y que la aplicación pueda llegar cubrirlas.

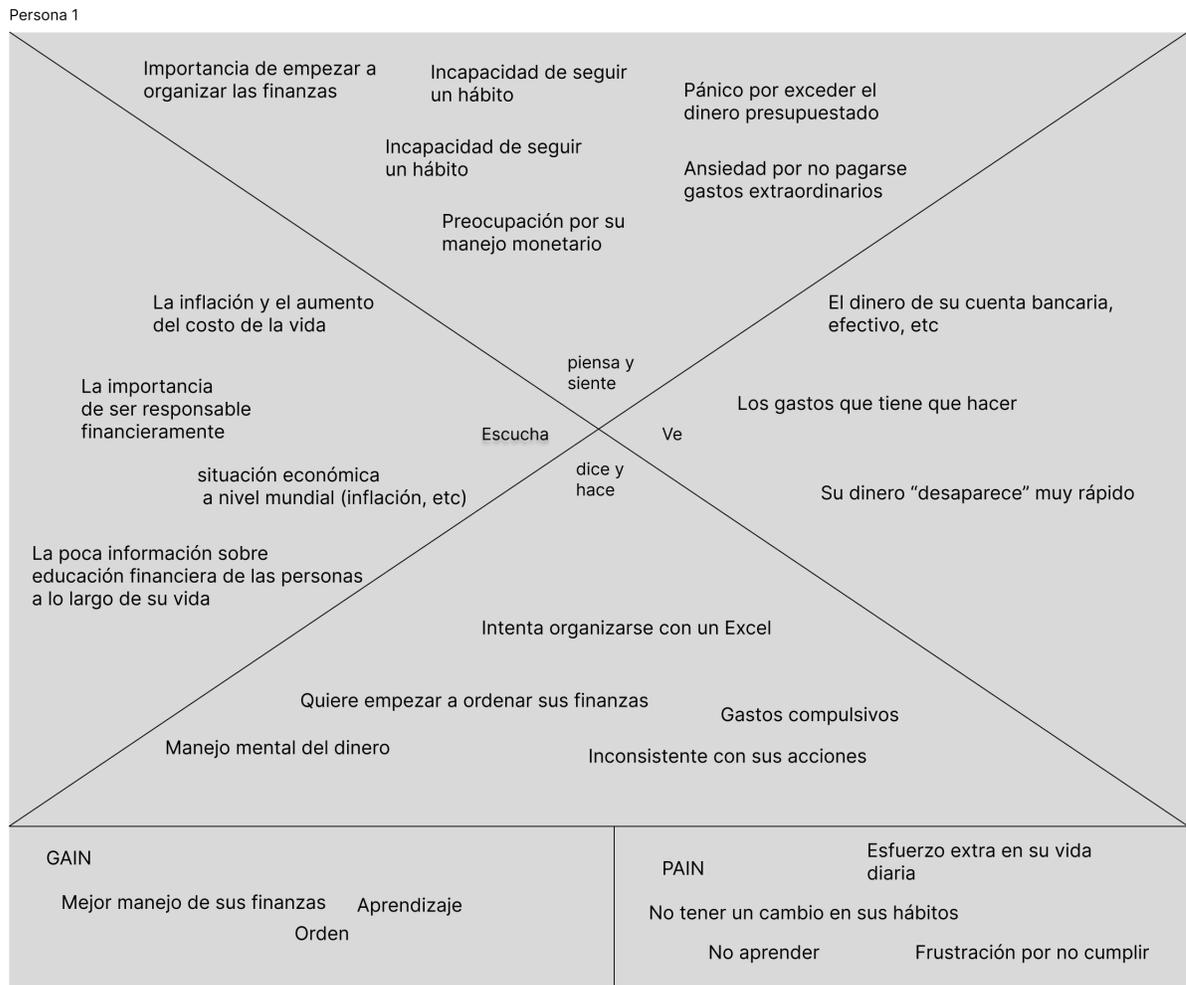


Figura 3.1: Mapa de empatía usuario que no posee hábitos económicos

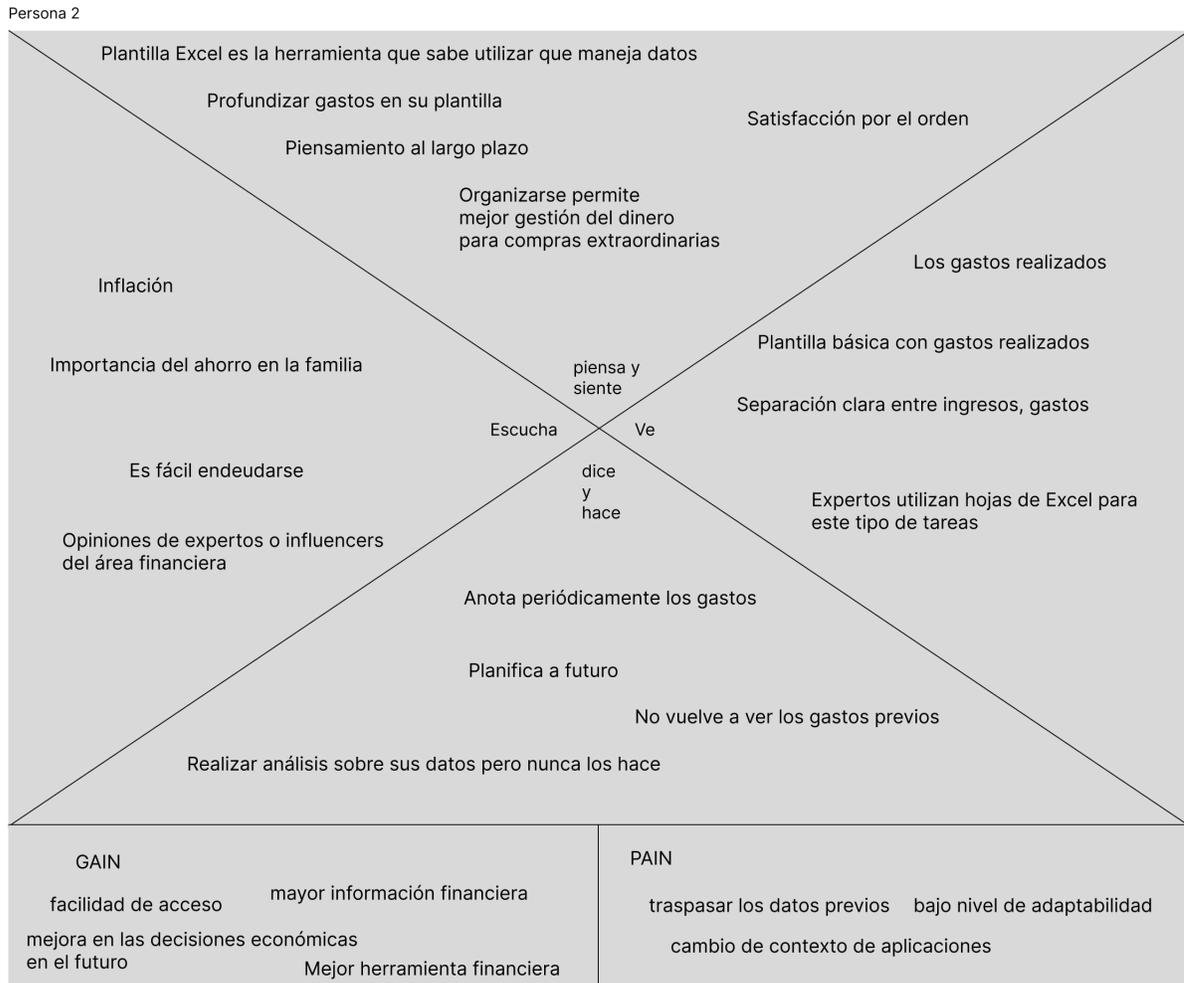


Figura 3.2: Mapa de empatía usuario que sí posee hábitos económicos

Por un lado, la Figura 3.1 muestra el comportamiento de una persona sin hábitos económicos; es una persona que tiene muchos gastos “invisibles”, muchas tareas y poco tiempo, pero a su vez tiene claro la importancia hacerse el hábito en organizar y administrar sus finanzas personales. Por otro lado, la figura 3.2 muestra el comportamiento de una persona que sí tiene hábitos económicos, en este caso la persona es constante y ordenada pese a tener estímulos externos similares al de la figura 3.1; por ejemplo, los gastos diarios, la inflación y el constante recordatorio sobre la importancia de tener una buena organización. Este análisis permitió establecer los requisitos no funcionales de la aplicación mostrados a continuación:

- Asegurar usabilidad de la interfaz.
- Asegurar una curva de aprendizaje bajo.
- Asegurar un bajo esfuerzo mental al momento de utilizar la aplicación.

Con el fin de responder a esos requerimientos, se realizó el mapa de navegación de la aplicación. Esto es, un árbol que permite representar una serie de instrucciones mediante

un flujo para completar una tarea [32]. Para su creación, primero se necesitó entender a los usuarios, esto se logró mediante los mapas de empatía mostrados previamente. Además, fue fundamental tomar en cuenta los “Dolores” (del mapa de empatía) de los usuarios, pues esto fue lo que dio paso a cómo se debían abarcar las funcionalidades de la aplicación. En particular, se obtuvo que, en las páginas principales se debieron mostrar la información más relevante para el usuario y que la opción de agregar un gasto debe ser de rápido acceso, con el menor esfuerzo mental posible.

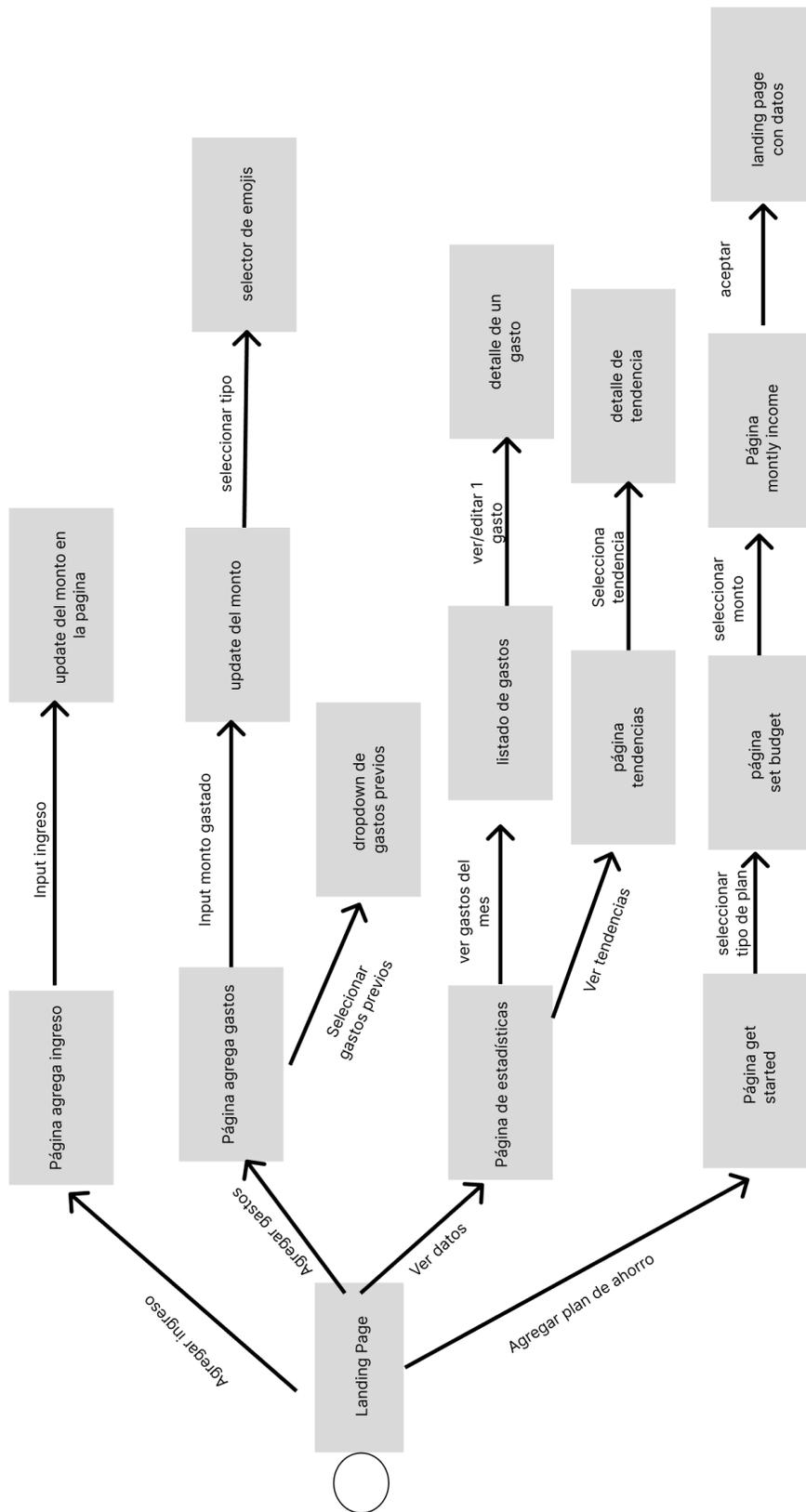


Figura 3.3: Mapa de navegación

De la figura 3.3, cada vista o estado de la aplicación es equivalente a un nodo del árbol de navegación y dependiendo de la acción a realizar se hace el cambio de estado, en este caso el cambio de vista. Esto, se refleja en las aristas del árbol. En particular, se observa que la aplicación tiene tres vistas principales accesibles en todo momento a través de la navegación principal de la app. Estas vistas corresponden a la *home page* o página de inicio, la página de agregar un gasto, la página de estadísticas y por último la página de configuraciones. Luego, en cada una de ellas se desprenden otras sub-vistas y/o elementos visuales como el *bottom sheet* para las categorías, en la página de agregar un gasto. Esto, permitió estructurar la navegación de la aplicación para la etapa de desarrollo, pues facilitó una pauta visual de cómo se ve la aplicación a grandes rasgos.

Con esto, se procedió con la creación de los *mockups* iniciales. Hay que recordar que uno de los objetivos de la aplicación es que el usuario registre sus gastos de forma constante. Para esto, se debió hacer una interfaz que donde el esfuerzo mental de agregar un gasto sea lo más bajo posible. Esto evitará que la persona deje de utilizar la aplicación. El proceso para crear estos bocetos fue mediante el método *design funnel*. En particular, hasta este punto, se investigaron los problemas de los usuarios y se empatizaron con ellos mediante los mapas de empatía. Luego, para ir reduciendo granularmente el alcance, se creó el árbol de navegación que permitió visibilizar, a grandes rasgos, la navegación de la aplicación. Para ir reduciendo nuevamente alcance, se crean los *mockups* en base al árbol de navegación, donde cada vista se creó basándose en los principios del libro *mobile usability* [30].

Con respecto a la completitud de los diseños, se consideraron solamente las componentes visuales, su respectivo posicionamiento en pantalla y la navegación de la aplicación. Los colores, *fonts*, y detalles visuales fueron considerados posteriormente, en la sección 3.3. Con respecto a la correctitud, en los *mockups* se consideraron tanto el cumplimiento de requisitos no funcionales mencionados previamente como la exactitud visual. En particular, el tamaño de elementos de las interfaces fueron realizados con precisión, esto también apunta al principio de usabilidad del libro *mobile usability*, la consistencia visual. Esto, con el objetivo de evitar inconsistencias los cuales pueden afectar negativamente la experiencia del usuario final. Finalmente, esto permitió mitigar errores que, pueden ser más costosas a la hora de comenzar la etapa de desarrollo, pues hacer cambios a nivel de diseño en esta etapa no requiere una inversión de tiempo muy elevada.

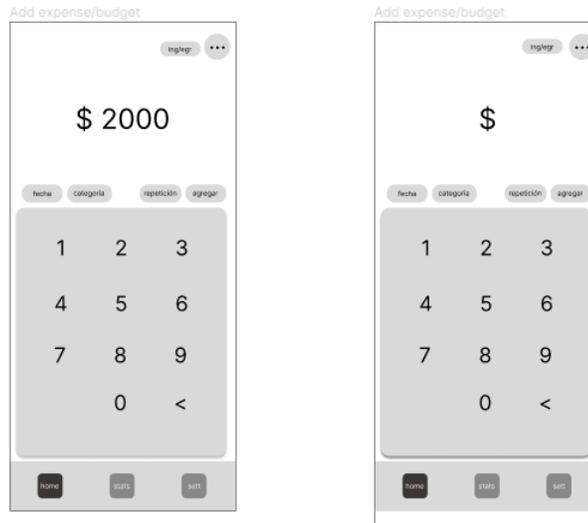


Figura 3.4: Primer mockup de la vista de agregar un gasto (Elaboración Propia)

Finalmente, se realizó una primera validación del diseño con potenciales usuarios de la aplicación. Para esto, se utilizaron tres técnicas: *paper prototyping*, mago de Oz (*wizard of Oz*) y *thinking aloud*. Primero, *Paper prototyping* permite llevar de forma, en este caso, digital el diseño al usuario, permitiendo la interacción con la aplicación sin necesidad de programarla. Particularmente, Figma posee la funcionalidad de realizar *paper prototyping* en la misma plataforma. Segundo, Mago de Oz se basa en dar una tarea a ejecutar dentro de la aplicación con los pasos a seguir para completarla de forma exitosa. Finalmente, *thinking aloud* plantea que el usuario verbalizará en voz alta todas las decisiones tomadas por el usuario para completar la tarea. En este caso, es importante que el entrevistado comente tanto los aspectos positivos como negativos, como se menciona anteriormente, esto con el fin de poder realizar cambios y/o ajustes sobre el diseño a un bajo costo. Además, paralelamente se analizó el lenguaje no verbal de los participantes, por ejemplo, cuando el usuario se rasca la cabeza es signo de confusión lo que requiere esfuerzo mental mayor para completar la tarea. Esto permite detectar errores de diseño y usabilidad que no han sido verbalizados. Los bocetos fueron validados por ocho potenciales usuarios. La cantidad de personas fue determinada por lo planteado por Holzinger [5].

El memorista detectó momentos de frustración cuando el usuario intentaba completar la tarea de agregar un gasto. Esto, debido a que en la barra del medio de la interfaz se mostraban muchas opciones, pero con un tamaño muy reducido. Además, en un inicio se pensó por utilizar el teclado numérico nativo de los sistemas operativos. Sin embargo, los usuarios sugirieron crear uno personalizado, dando como ejemplo el teclado numérico de la app de calculadora de los *smartphones*. El desglose de la retroalimentación realizada por los usuarios se encuentra disponible en el Anexo D.

Finalmente, en base al *feedback* entregado por los usuarios, se crearon los *mockups* finales, para después avanzar a la etapa de desarrollo. En la figura 3.4 se muestra una historia de usuario en donde este debe agregar un gasto. En particular, se visualiza el paso a paso que el usuario debe hacer para poder agregar un gasto de manera satisfactoria.

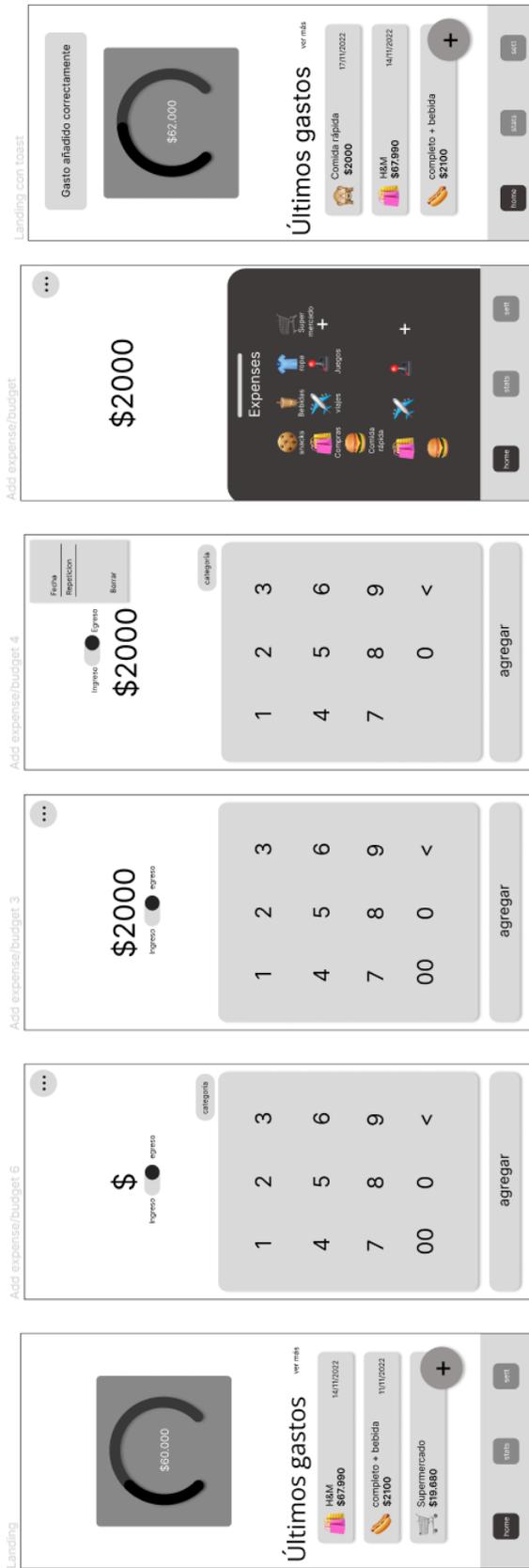


Figura 3.5: Mockup del *landing page* y de la vista de agregar gastos con todas sus funcionalidades (Elaboración Propia)

3.2. Framework de trabajo

Para establecer el *framework* de trabajo, fue indispensable saber cuál sería la plataforma para la distribución de la aplicación. Para esto, se analizaron cuáles son los dispositivos tecnológicos más utilizados por las personas. Según una encuesta realizada por Samsung y Fieldwork Consultores [34], el 94 % de los chilenos usa este dispositivo para trabajar y/o estudiar y un 81 % considera que lo ayuda a aumentar su productividad. Es por esto por lo que, debido al alto impacto de este dispositivo en la sociedad, se propuso el diseño y desarrollo de una aplicación móvil.

Dentro del segmento de los *smartphones* predominan dos sistemas operativos: Android con un 85 % del mercado y iOS con un 15 % [3]. Dado el contexto de la presente memoria, es fundamental facilitar la aplicación a la mayor cantidad de usuarios posibles. Esto, independiente de su sistema operativo, para que todos tengan acceso a ella y puedan aprender de su propio comportamiento financiero que, de cara al futuro les permita tomar mejores decisiones financieras. Es por esto que, se plantea el desarrollo de una aplicación móvil multiplataforma.

Posteriormente, el memorista realizó una investigación sobre las herramientas disponibles para el desarrollo de la aplicación y surgieron dos opciones de implementación con sus *frameworks* asociados cada uno. Las ventajas y desventajas serán explicadas a continuación:

- **Nativa:** Consiste en el desarrollo de una aplicación móvil para un sistema operativo en específico, Android o iOS, con su lenguaje correspondiente, Kotlin o Swift respectivamente. Dentro de las ventajas se encuentran: la optimización de la aplicación y un mayor aprovechamiento de las *features* disponibles debido al ecosistema de desarrollo que posee cada sistema operativo con su *framework* nativo. Sin embargo, la desventaja radica en que, si se requiere crear una aplicación en ambos sistemas, el costo es muy alto debido a que se tiene que desarrollar y mantener dos códigos en paralelo. Además, podrían existir pequeñas inconsistencias entre ambas aplicaciones, por ejemplo, podrían haber *features* disponibles en iOS pero no en Android o bien podrían existir leves diferencias a nivel de interfaz debido a las restricciones y *Guidelines* de diseño de cada *framework*.
- **Híbrida:** Consiste en el desarrollo y uso simultáneo de una aplicación en más de un sistema operativo. Dentro de las ventajas de esta opción se encuentra el bajo costo comparado con la opción nativa, pues solo es necesario el desarrollo y mantención de un código base para garantizar la operatividad de esta, logrando abarcar ambos sistemas operativos (Android y iOS). Esto permite unificar la experiencia de usuario independientemente del dispositivo. Con respecto a las desventajas, al ser el proyecto basado en un único código fuente, cada sistema operativo tendrá limitaciones en cuanto al aprovechamiento de *features* exclusivas que ofrecen para el desarrollo de la aplicación. Además, cada actualización de estos sistemas operativos móviles, los cambios a realizar en materia de compatibilidad (por ejemplo, es recurrente que los sistemas operativos deprequen elementos) llegan de forma más tardía a estos *frameworks*, pues cada sistema operativo le da prioridad a su ecosistema de desarrollo nativo. Ejemplos de *frameworks* de esta categoría serían: React Native, Ionic, Flutter.

En vista de las virtudes y defectos de ambos métodos y dado el tiempo disponible para realizar el proyecto, se decide tomar el camino de desarrollar una aplicación híbrida con su *framework* correspondiente. Esto da la posibilidad de abarcar ambos segmentos del mercado (Android, iOS), alcanzando la mayor cantidad de usuarios potenciales posibles a un bajo costo al desarrollar un único código. Además, esto permite que normalizar el diseño de la aplicación a nivel de interfaz, logrando una experiencia de usuario uniforme entre ambos sistemas operativos.

Luego de tomar esta decisión, se seleccionaron dos posibles *frameworks* de desarrollo para aplicaciones multiplataforma, uno fue Flutter y el otro React Native. Sin embargo, dado el conocimiento previo sobre programación orientado a objetos y la experiencia sobre el desarrollo de aplicaciones en iOS (Swift), se decantó por elegir Flutter. No obstante, dado que la tecnología escogida era desconocida para el memorista, se realizó una configuración inicial del proyecto instalando los programas y dependencias requeridas. Particularmente, se instaló Flutter, Android Studio (IDE para Android) y XCode (IDE para iOS) para poder emular la app en ambos sistemas operativos. Se deja adjunto el equivalente a un `Hello World` en Flutter con el simulador sobre un dispositivo iOS:

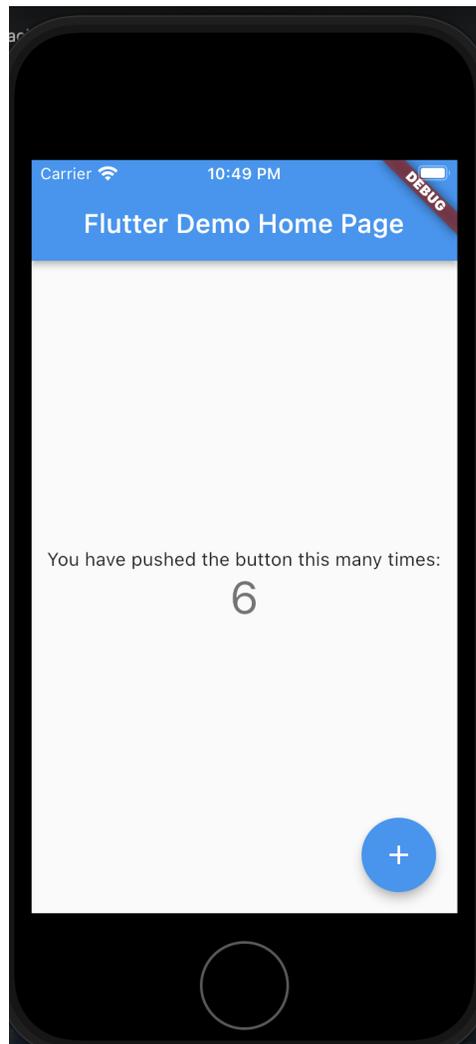


Figura 3.6: Vista de la aplicación “Hello world” creada en Flutter en simulador de un iPhone SE (iOS)

Para la construcción de esta aplicación de prueba, se siguieron los pasos de la documentación de Flutter ¹, se revisaron los códigos y tutoriales correspondientes con el fin de familiarizarse con el *framework* y el lenguaje asociado: Dart. A continuación se dejan los pasos para ejecutar el Hello World creado.

1. Para verificar la correcta instalación del *framework* y sus dependencias necesarias para el correcto funcionamiento, se utiliza el comando `flutter doctor`.
2. Paralelamente, se abre el simulador de iOS con el comando `open -a simulator`
3. Para actualizar las dependencias internas de la aplicación, se debe ejecutar el comando `flutter pub get`.
4. Para compilar y probar la aplicación en el emulador, se utiliza el comando `flutter run`. Flutter detecta automáticamente si hay un emulador activo, por lo que no hay necesidad

¹<https://docs.flutter.dev/get-started/install> último acceso: 15.10.2022

de especificarlo. En caso de haber un dispositivo físico conectado y un emulador activo, Flutter pregunta qué dispositivo será donde se mostrará la aplicación.

3.3. Primer prototipo

Hasta este momento, el memorista completó la fase de análisis y diseño, pues se hizo la validación de los bocetos de la interfaz, se determinaron los requerimientos de la aplicación y se escogió el *framework* para el desarrollo. Sin embargo, antes de comenzar la elaboración del primer prototipo funcional, se necesitaron definir herramientas adicionales para asegurar un correcto desarrollo de la aplicación. Como se menciona en la sección anterior, se decidió por utilizar *Flutter* como *framework* de desarrollo móvil. Sin embargo, fue necesario definir tecnologías adicionales para el desarrollo del *backend*. En particular, en el contexto de una aplicación móvil existen distintas soluciones y servicios para el manejo de este. Por lo tanto, el memorista realizó un barrido de las opciones disponibles y estas fueron las más comunes para el desarrollo móvil:

1. Utilizar el almacenamiento local del dispositivo móvil.
2. Crear un servidor backend utilizando Node.js con una base de datos relacional utilizando MySQL.
3. Un servicio de *backend* como Firebase.

Luego de analizar las opciones disponibles, el memorista decantó por utilizar la opción 3, el servicio de Firebase por dos principales motivos. El primero fue debido al tiempo de desarrollo disponible para el desarrollo de la aplicación. En particular, se debió dejar una ventana de tiempo para realizar el experimento. Por lo tanto, utilizar un servicio de *backend* como Firebase garantizaba un bajo costo de desarrollo al no tener que crear uno nuevo desde cero. Sin embargo, la única desventaja fue que el memorista tuvo que estudiar esta tecnología para poder utilizarla en el desarrollo de la app. El segundo motivo recae en el buen ecosistema de desarrollo que se tiene al utilizar ambas tecnologías en conjunto. Esto debido a que, ambos tanto Flutter como Firebase son desarrollados por el mismo proveedor (Google). Esto permite una experiencia de desarrollo más fluida e integrada pues, además existe una gran cantidad de documentación disponible en internet, el cual aporta una mejor experiencia en el proceso de desarrollo. Por otro lado, cabe mencionar que Firebase proporciona servicios adicionales, como por ejemplo: *Firebase Messaging (Push Notifications)*, *App distribution* (para la distribución de la app a usuarios), *Google Functions (Cloud Functions)*, etc. Estos servicios nos serán útiles y el uso de cada una serán explicados más adelante. Con esto, se deja en la Figura 3.6 una representación a la arquitectura física del prototipo.

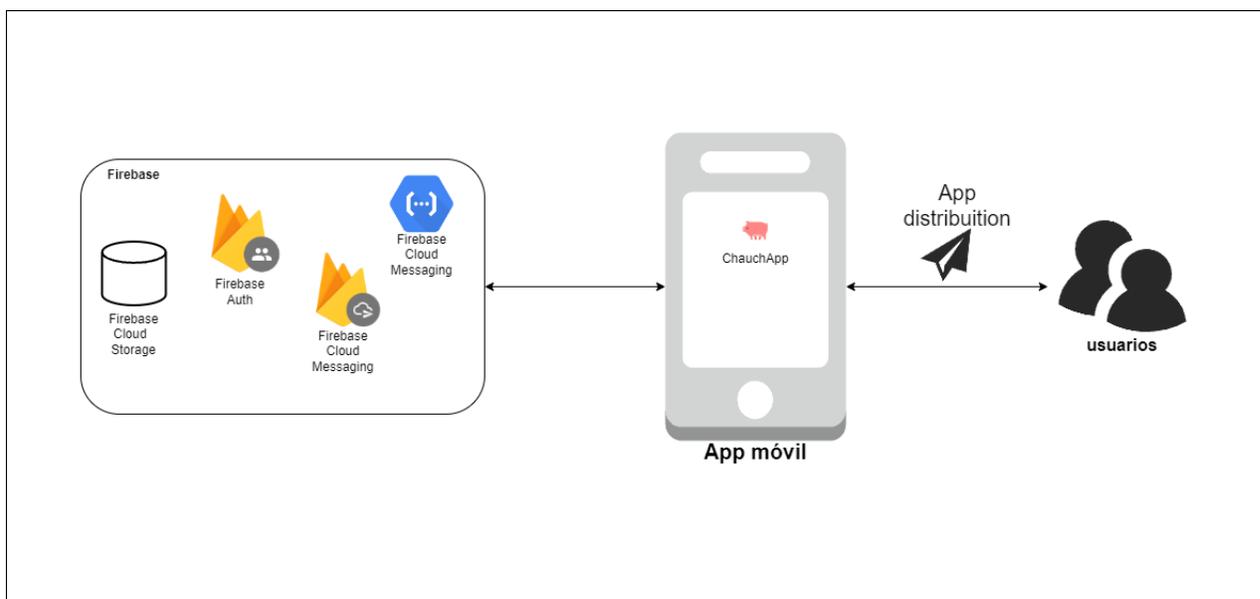


Figura 3.7: Arquitectura física del prototipo

Con respecto a la arquitectura lógica, se utilizó el patrón de diseño Modelo Vista Vista-Controlador (MVVM). Esta arquitectura permite la modularización del código al desacoplar las interfaces de usuario con la lógica de la aplicación. De esta forma el desarrollo se separó en dos etapas. La primera, correspondiente a la implementación de las vistas y la navegación de la aplicación. La segunda, correspondiente a la implementación de la lógica, funcionalidades, etc.

Luego de haber definido lo anterior, comenzó el desarrollo del primer prototipo de la aplicación **ChauchApp**. El color es una parte esencial para facilidad de uso de una aplicación [23]. En efecto, según la *Product Designer* de Lang.ai Judith López, el uso de colores es un punto crucial para el diseño de interfaces de una aplicación, puede emitir emociones, llamar la atención de los usuarios, etc. En particular, para la selección de la paleta de colores, el memorista optó por utilizar tonos neutros, es decir se utilizaron blancos, grises y negros. Además, debido a esta selección de colores, se deja abierta la opción de estudiar el impacto de una paleta de colores en este tipo de aplicaciones en una próxima iteración. Además, para la distribución de colores, se utilizó la regla del 60-30-10. Esta regla, en simples palabras, es una teoría utilizada en el diseño de interior de hogares que ha sido adoptada por diseñadores de aplicaciones web y móviles. La regla consiste que el esquema de colores debería consistir en tres colores con las siguientes proporciones: 60 % el color dominante (primario), 30 % el color secundario y 10 % el color de acento [27]. En particular, se decidió por utilizar una variación del color blanco para el fondo (60 %), una escala de grises para los textos y *banners* (30 %) de la aplicación y 3 colores, alternando entre el verde, naranja y rojo (10 %) que, dependiendo del porcentaje utilizado del presupuesto, aparecerá sólo uno de estos colores en la pantalla de inicio en la parte de la barra de progreso. De esta forma una vez abierto la aplicación, el usuario puede enfocar su punto de atención en el porcentaje utilizado de su presupuesto.

Con esto, se procede a crear las interfaces visuales de la aplicación. Estas fueron creadas basándose en los mockups validados de la sección 3.1. A continuación se muestra la vista de la

página principal (home page) de la aplicación, el resto de las vistas se encuentran disponibles en el Anexo B.

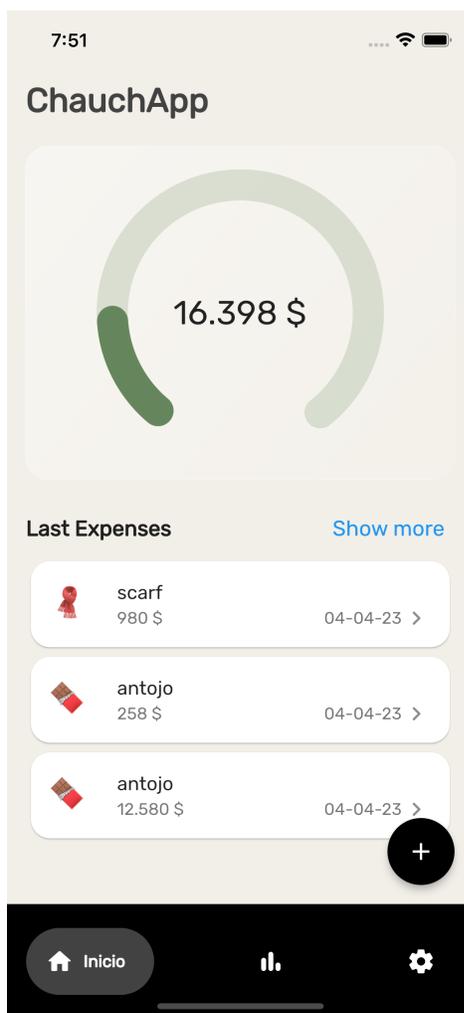


Figura 3.8: Vista del Home Page del primer prototipo de la aplicación (Elaboración Propia)

Sin embargo, el diseño de la aplicación fue validado de forma recurrente e incremental, semana a semana. Por un lado, se recibió el *feedback* por parte de un experto en ingeniería de usabilidad y diseño de interacción, quien recomendó que el espacio de la barra circular en el home page sea aprovechado de mejor manera con tal de utilizar todo el espacio disponible en los dispositivos. Esto, debido a que en la página principal se debe mostrar la información de acceso rápido. Por este motivo, es imprescindible que toda esa información se mantenga visible en todo momento. Por este motivo, se recomendó evitar el *scrolling* en las vistas principales, pues se pierden elementos visuales que, a priori, pueden ser importantes para el usuario.



Figura 3.9: Vista del Home Page corregido (Elaboración Propia)

Hasta este momento, el prototipo creado era a nivel de interfaz (estáticas) con su navegación correspondiente. En la siguiente sección se discuten las funcionalidades de la aplicación y se hacen algunos ajustes visuales.

3.4. Segundo prototipo

Una vez creadas las interfaces, se procede al desarrollo de las funcionalidades. Para esta sección, fue fundamental que las *features* cumplan su funcionalidad y que la aplicación retribuya visualmente la acción realizada por el usuario, para así poder construir una aplicación robusta con la menor cantidad de errores posibles a nivel de funcionalidad.

Con respecto a la autenticación y creación de cuentas, este proceso fue delegado a Firebase. El motivo fue debido a que este servicio permite tener múltiples canales para el registro e

inicio de sesión. En particular, permite iniciar sesión o registrarse utilizando el correo de Google, la cuenta de Facebook, iCloud, utilizando el número telefónico o simplemente el correo electrónico. En este caso, con el fin de simplificar este proceso se decidió por utilizar el correo. Sin embargo, si en un futuro se decidiese utilizar otro canal para la autenticación, está abierta la opción de activar las opciones ofrecidas por Firebase mencionadas previamente.

Tomando en cuenta el objetivo principal de esta memoria, se debe hacer énfasis en la funcionalidad de agregar un gasto. Dada la investigación realizada en la fase de análisis, el memorista detectó, por un lado, la fatiga mental que tienen las personas a la hora de empezar y/o mantener el ordenamiento sus gastos y finanzas a largo plazo debido a las herramientas que utilizan o que piensan utilizar. Esta fatiga se ve reflejada en varias de las aplicaciones investigadas, pues implementan esta funcionalidad de una manera no óptima. En particular, se requieren demasiados campos para poder registrar un gasto. El efecto de esto es que el usuario se adapte a la aplicación y no al contrario.

Con esto en mente, el memorista optó por simplificar al mínimo el proceso del registro de gastos, pero a su vez mantuvo toda la información necesaria para que el usuario pueda identificar el egreso. En particular, se requieren dos elementos obligatorios para registrar esta tarea: el monto y una categoría asociada. En este último elemento, el memorista se percató que, en las aplicaciones investigadas, existe una limitación en cuanto a las categorías disponibles, pues no ofrecen total libertad para su personalización. Para resolver esto, el memorista optó por utilizar *emojis*. El motivo de esto es debido a dos razones. La primera, es por un motivo de usabilidad, pues cada usuario podrá asociar una categoría con un *emoji* a elección, logrando personalizar libremente sus propias categorías. Pues, con el uso de íconos predeterminados, el usuario no podrá escoger libremente un ícono representativo a su categoría. El segundo motivo, es por un motivo técnico, pues los *emojis* permiten la extensibilidad de categorías a un bajo costo. Por un lado, si se desean agregar nuevas categorías no es necesario actualizar la aplicación, pues agregar un nuevo *emoji* en el *pool* de estos no depende de la aplicación, sino que del sistema operativo, ya que son en las actualizaciones del dispositivo donde los nuevos *emojis* son agregados al sistema. Por otra parte, a nivel de código, los *emojis* son de tipo *String* por lo que guardar un nuevo *emoji* es más liviano en comparación a guardar una imagen, pues se almacena un string con su hexcode correspondiente. Finalmente, respecto a renderización del *emoji*, esta tarea queda delegada al sistema operativo del usuario.

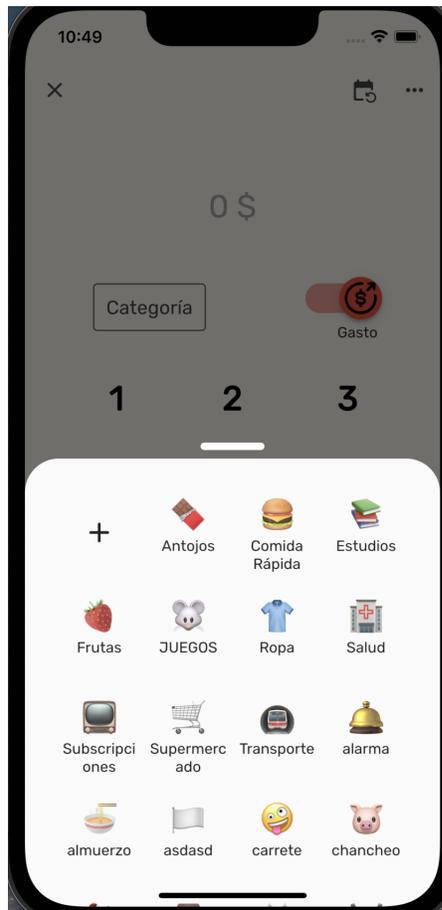


Figura 3.10: Vista de agregar gastos con bottom sheet para seleccionar una categoría (Elaboración Propia)

Luego, se incorporaron los campos opcionales a la funcionalidad de agregar gastos. Primero, se detectó que gran parte de los estudiantes tienen pagos recurrentes como el transporte público o las suscripciones mensuales, etc. Para esto, se incorporó la opción de repetir un gasto de forma automática de manera mensual, semanal o diaria. De esta forma, el usuario podrá ingresar una única vez los gastos que se repiten recurrentemente, sin necesidad de ser ingresados manualmente cada vez. Para esto, se utilizó el servicio de *Google Cloud Functions* y se crearon funciones asíncronas, utilizando *crontab*, quien se encarga de crear los gastos repetitivos según la frecuencia correspondiente. Este método es ejecutado de manera remota al dispositivo, por el servidor.

Luego de implementar lo anterior, se procede a desarrollar la sección de *trendings*. Esta característica permite cerrar el *feedback loop* de la aplicación, pues luego de que los usuarios hayan añadido sus gastos, la aplicación retribuirá información del comportamiento financiero de los usuarios. En particular, crearon cinco de ellos:

1. Día crítico: Dado todos los gastos por el usuario, la aplicación determina el día de la semana donde el usuario tiene una mayor cantidad de gastos.
2. Categoría del mes: Dado el mes actual, la aplicación separa por categoría y retribuye cuál es la categoría predominante del mes.

3. Resumen semanal: Análogo al tiempo de pantalla de los celulares, pero en este caso compara cuánto se ha gastado la semana actual versus la anterior. También, en base a esto se crea un gráfico de barras que permite visualizar de mejor manera el presupuesto gastado durante la semana.
4. Gastos por categoría: Utilizando todo el historial de gastos, la aplicación los separa por categoría y los ordena de mayor a menor.
5. Resumen del mes pasado: Luego de haber pasado 1 mes, la aplicación visualiza el resumen mensual desglosando semana a semana.

Por otra parte, se incorporó el sistema de notificaciones push en la aplicación. Para esto, se utilizó el servicio de *Firebase Cloud Messaging*, que permite enviar notificaciones a los usuarios según un tema (tópico) suscrito, en este caso en particular el tópico corresponde al perfil de influencia del usuario. Hasta este momento, la aplicación tiene todas las funcionalidades de las otras aplicaciones disponibles en el mercado. Con esto, se da inicio a la última etapa donde se explica el desarrollo de la estrategia persuasiva utilizada en la aplicación.

3.5. Capa de personalización

Esta sección corresponde a la creación de la estrategia de persuasión que será embebida en la aplicación. Para lograr esto, el trabajo se dividió en dos partes. La primera, fue a la parte teórica relacionado tanto la creación de los mensajes persuasivos y las preguntas para determinar el perfil de influencia del usuario como la validación con expertos del dominio. La segunda, fue el apartado técnico relacionado a la implementación de los mensajes persuasivos y su cuestionario en la aplicación.

Como se menciona en el capítulo 2.2.3, el memorista tuvo que estudiar la literatura sobre estrategias de persuasión personalizadas. A raíz de esto, se determinó que la aplicación abarcará siete perfiles de usuarios, correspondientes al caso neutro más los seis perfiles de influencias descritos por Cialdini: Autoridad, Compromiso, Consenso, Escasez, Reciprocidad y Similitud. Para poder entender cómo llevar a cabo la implementación de estas estrategias, el memorista se reunió con expertos de dominio en diseño de estrategias de tecnología persuasiva. Además, en la tesis de Torrealba, se demuestra la efectividad del uso de estas estrategias en las personas a la hora de comunicarse con los adultos mayores de sus respectivas familias. Si bien, el contexto es distinto al de la presente memoria, el documento logra pavimentar el proceso que se requiere para la creación de mensajes personalizados. Con este aprendizaje, se decidió por crear una estrategia en base a mensajes personalizados basados en el perfil de influencia del usuario. Luego se procedió a crear la batería de mensajes personalizados para cada perfil de influencia que posteriormente fueron validados por estos expertos. El listado completo de mensajes se encuentra disponible en el Anexo B.

- **Mensaje neutro:** Añade un gasto.
- **Mensaje autoridad:** El experto en hábitos James Clear te dice que para ser mejor en algo, hay que tomar acción hoy. ¡Parte añadiendo el gasto de hoy!

- **Mensaje reciprocidad:** Considera agregar un gasto como una inversión en tu futuro. Tendrás una mejor idea para dónde se van tus chauchas y podrás tomar decisiones más informadas sobre cómo gastarlo.
- **Mensaje compromiso:** Te acuerdas de tu compromiso al inicio del mes? Manténlo firme y añade un gasto.
- **Mensaje escasez:** Te acuerdas de esos momentos donde no pudiste comprar eso que tanto querías porque te quedaste sin chauchas? Agregando tus gastos es el primer paso para que no te vuelva a suceder.
- **Mensaje similitud:** Piensa en tu influencer favorito, te apuesto que él también partió organizándose de esta forma! Añadir los gastos de hoy es la mejor forma para dar ese primer paso.
- **Mensaje consenso:** El 90 % de los usuarios ya agregaron sus gastos de hoy! Te toca a ti agregarlos también.

Además, se procedió a crear el cuestionario que permite determinar el perfil de influencia de una persona. Para esto, se hizo una versión simplificada del trabajo de Torrealba [36], ya que para este trabajo sólo se crearon tres preguntas para cada perfil de influencia, en vez de las cinco que realizó en su tesis. Es decir, el usuario deberá responder un total de 18 preguntas. Para responder el cuestionario, se utilizó la escala Likert del 1 al 5, siendo el menor valor equivalente a “totalmente en desacuerdo” y el mayor a “totalmente de acuerdo”. Luego de responder el cuestionario, para determinar el perfil de influencia se escoge el perfil con mayor puntuación. Sin embargo, en caso de empate, por ejemplo, si un usuario obtuvo 12 puntos en consenso y 12 puntos en reciprocidad, con el fin de simplificar el desarrollo, se decidió por escoger un perfil al azar. Sin embargo, a modo de trabajo futuro se propone hacer una combinación de mensajes para un usuario que tenga más de un perfil de influencia, continuando con el ejemplo anterior, el usuario recibirá mensajes de reciprocidad y consenso. El cuestionario al igual que los mensajes fueron validados por expertos de dominio en diseño de estrategias de tecnología persuasiva.

- **Escasez**
 - ¿Prefieres hacer compras cuando algo se anuncia como sólo por tiempo limitado?
 - ¿Te sientes más motivado para hacer una compra cuando hay una venta o descuento disponible?
 - Cuando tu shampoo favorito está casi sin stock, compras 2 botellas.
- **Reciprocidad**
 - ¿Alguna vez te has sentido obligado a comprar algo porque alguien te dio una muestra gratis?
 - ¿Sientes más inclinación a ayudar a alguien que te ha ayudado en el pasado?
 - Si un amigo te ofreciera prestarte dinero, ¿te sentirías obligado a devolverlo?
- **Autoridad**

- ¿Confías más en los consejos de expertos que en las opiniones de no expertos?
- ¿Te sientes más inclinado a seguir reglas o directrices establecidas por personas en posiciones de autoridad?
- Siempre sigo los consejos de mi médico de cabecera. Cuando me receta o diagnostica algo, tiendo a creer que es verdad y seguiría sus consejos.

- **Compromiso**

- ¿Te sientes más inclinado a cumplir con los compromisos que has adquirido contigo mismo?
- ¿Tratas de seguir una rutina o un horario en tu vida diaria?
- Si te has fijado una meta, ¿te sientes más motivado para lograrla una vez que la has hecho pública?

- **Similitud**

- ¿Sientes más inclinación a comprar un producto si es recomendado por alguien que admiras o respetas?
- Si conoces a alguien nuevo y descubres que comparten un interés común, ¿te sientes más cercano hacia ellos?
- Las opiniones de los amigos son más importantes que las opiniones de los demás.

- **Consenso**

- ¿Alguna vez has comprado un producto porque tenía muchas calificaciones o reseñas positivas de otros?
- ¿Te sientes más inclinado a seguir el comportamiento de los demás en un entorno grupal?
- A menudo confío en otras personas para saber lo que debo hacer.

Una vez creada y validada la batería de mensajes personalizados junto con las preguntas del cuestionario, estas fueron implementadas dentro de la aplicación. Como se menciona previamente, la app debe manejar siete perfiles de usuario y los mensajes mostrados en ella deben variar según el perfil del usuario. Para esto, el memorista se percató que existen librerías que resuelven problemas similares, pero en contextos diferentes. El mayor símil corresponde a las aplicaciones que manejan múltiples idiomas en ella. Para poder imitar esto, el memorista realizó una adaptación simplificada de la librería `i18n` (*Internationalization*). Esta librería permite a las aplicaciones modificar el contenido de los mensajes según la localidad y el idioma. Llevando este concepto a nuestra aplicación, en vez de cambiar el contenido de los mensajes según el lenguaje o la localidad, el contenido deberá variar según el tipo de influencia del usuario. Con esto terminado y para poder estudiar la efectividad de la estrategia se pasó a la etapa de evaluación.

Capítulo 4

Evaluación

En este capítulo se definen los procedimientos para poder evaluar la solución construida. En particular, se evaluaron dos aspectos: La aceptabilidad de la aplicación (Usabilidad y utilidad percibida) y el impacto de la estrategia de influencia. Para ello, primero se evaluaron los niveles de usabilidad para luego pasar por un periodo de evaluación donde se evaluaron los aspectos restantes.

4.1. Usabilidad

Uno de los puntos fundamentales a evaluar de este trabajo es la usabilidad de la aplicación. Por este motivo, previo al experimento se realizó una evaluación respecto a la usabilidad de la aplicación utilizando el System usability scale. Para su medición se utilizó el procedimiento mencionado en la sección 2.2.4.

Para esta su evaluación, la muestra debía ser de al menos 20 participantes según lo planteado por Holzinger [5]. En particular, la aplicación fue probada por 21 estudiantes que utilizaron la aplicación previa a la experiencia. Para introducir la aplicación a estas personas, se utilizó la técnica *thinking aloud* y se emularon 2 contextos por donde las personas podrían pasar normalmente (figura 4.1). Sin embargo, los usuarios utilizaron toda la aplicación durante este proceso. Además, dado que estas personas también, potencialmente, podrían participar en la experiencia de las tres semanas de uso y para evitar el *bias*, se les dio a probar la aplicación en su versión de control y no se les comentó sobre la capa de personalización. Luego, se realizó el cálculo del puntaje del *System usability Scale* mencionado en la sección 2.2.4.

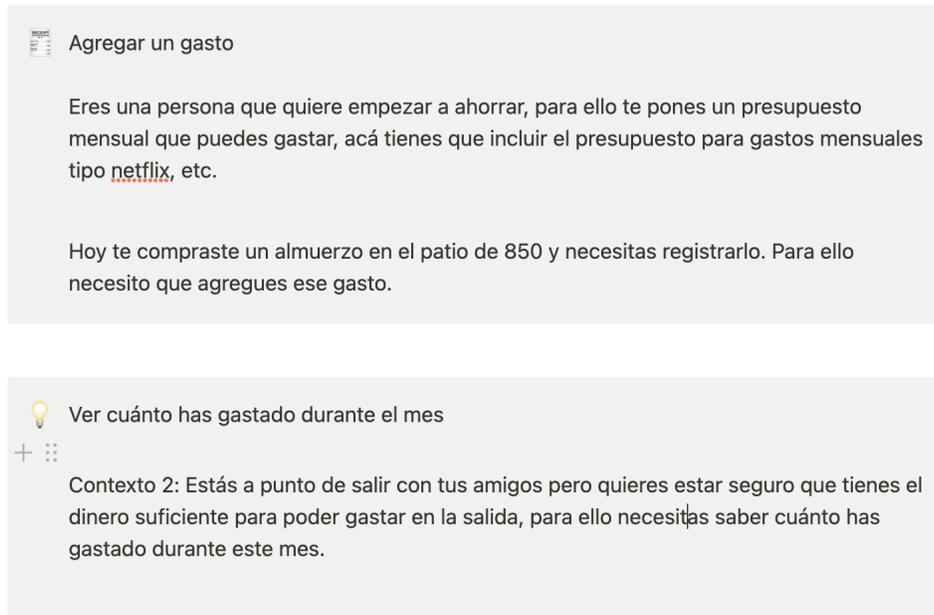


Figura 4.1: Contextos para los usuarios a la hora de medir la usabilidad de la aplicación

4.2. Definición de la evaluación

Para la evaluación con usuarios finales, fue necesario que la aplicación sea utilizada en un periodo de al menos 21 días. Tomando en cuenta que el registro de gastos y el manejo del presupuesto son tareas a largo plazo, fue necesario determinar un tiempo de experimentación prudente para poder tener resultados significativos. Entonces, el tiempo del experimento fue determinado debido a tres motivos:

1. El tiempo acotado que se tiene para realizar la memoria.
2. De la investigación realizada por Torrealba se menciona que *Incluso en períodos cortos de tiempo (dos semanas) se puede generar un cambio en el comportamiento de las personas en el dominio de la alimentación saludable* [36]. Esto, da la posibilidad de aplicar un estudio similar en otros dominios como el de esta memoria y estudiar si se tiene el mismo efecto respecto al comportamiento financiero.
3. Según el psicólogo William James, *se requiere de un proceso de 21 días para crear un hábito, a través de la repetición constante de una conducta* [11].

Se realizó una evaluación de tipo prueba de concepto, esto es, es un experimento a baja escala con el propósito de validar una idea. En particular, fue con la finalidad de evaluar si la personalización de la estrategia de influencia en la aplicación promueve un mejor comportamiento financiero en estudiantes financieros.

4.3. Protocolo de experimentación

4.3.1. Participantes

¿Quiénes conformaron la muestra?

Dado el público objetivo a evaluar correspondían a estudiantes universitarios, la muestra estaba conformada por estudiantes universitarios entre 18 y 28 años.

¿Cómo se reclutaron los participantes?

Se utilizó el muestreo no probabilístico, “bola de nieve” (snowball sampling). Esto consiste en invitar a los participantes iniciales a incentivar la participación de sus conocidos en el proceso de estudio. Los participantes iniciales fueron conocidos del memorista, puesto que tenían contacto directo y calzaban con el público objetivo de la aplicación y que también tenían personas que potencialmente podrían ser parte de la muestra, dado que ellos también tienen amigos y/o conocidos estudiando en la universidad. Luego, se hizo una publicación en los foros comunes de la universidad (foro Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas y Alumnos DCC) para reunir potenciales usuarios y que estos también podían invitar a sus conocidos. Para la inscripción de la aplicación, los participantes tuvieron que rellenar un formulario creado con Google Forms y se les envió un tutorial para saber cómo utilizar la app. Ambos, tanto el formulario como el tutorial están disponibles en el Anexo. Además, con el fin de incentivar la participación de las personas, el memorista realizó un sorteo al término del experimento por 3 giftcards de \$10.000 pesos chilenos para los participantes que hayan completado la experiencia en su totalidad. Es decir, la persona debió tanto utilizar la aplicación durante el periodo como responder un cuestionario al término del experimento. El proceso de muestreo fue de tipo exponencial, es decir, un individuo investigado, pudo invitar a 2 o más personas a participar. Como la cantidad de participantes esperada era de 60 mínimo (esto se explica más adelante), la saturación se alcanzó con 70 respuestas en el formulario, suponiendo que pueda existir una fuga de participantes durante el periodo del experimento.

Criterios de inclusión y exclusión

El criterio de inclusión fue que el usuario fuese un estudiante universitario. Ejemplo de este perfil sería una persona que cursa cuarto año de Ingeniería Civil en Computación. El criterio de exclusión, correspondió a cualquier otro usuario que no cumpliera con el perfil anterior. Ejemplo de este perfil sería una persona que está cursando cuarto medio de enseñanza media.

Categorización

- Género: cualquiera.
- Edad: mayor de 18 años
- Conocimiento previo sobre aplicaciones de manejo de presupuesto: cualquiera
- Conocimiento sobre el manejo de sus gastos: cualquiera

Verificabilidad de la muestra

Dado que no existen restricciones más que la pertenencia de la persona al segmento universitario, con el fin de saber si el usuario cumplía los requisitos para participar, en el formulario de inscripción se le preguntó a cada participante si cumplía con él. Además, fue necesario recolectar su nombre, teléfono y mail para ser contactado en caso de que fuese ganador en el sorteo de las *giftcards*.

Consideraciones éticas

No presionar a los usuarios de una forma que los pueda incomodar. Firmar documento de consentimiento informado, en el cual se les explica a los usuarios la finalidad del experimento y sus derechos en este, como por ejemplo que los participantes pueden abandonar el experimento cuando quieran. También hay que señalar que el protocolo experimental de la evaluación se sometió a auditoría por parte del comité de ética y bioseguridad en investigación de la facultad. Tanto el documento de consentimiento como el certificado de aprobación se encuentran en el anexo A.

Posibles sesgos en la muestra

Que los entrevistados, a la hora de inscribirse, puedan dar una respuesta que no corresponda a lo que realmente es. Un ejemplo de esto puede ser la respuesta sobre su experiencia previa en aplicaciones para el manejo de finanzas personales o mentir en su edad.

Tamaño de muestra

Debido a que el proceso de experimentación estuvo basado en encuestas, el tamaño de la muestra debería ser al menos 30 personas. Este número está planteado por Holzinger [5] como un mínimo para este método de testeo, con el fin de obtener respuestas más significativas. El número de muestra final para este experimento, debió oscilar entre 25-30, para cada entorno utilizado durante este, que en este caso corresponde al grupo experimental (usuarios con la aplicación con la capa de influencia) y al grupo control (usuarios con la aplicación con mensajes neutros).

4.3.2. Materiales

¿Qué se necesitó para ejecutar el estudio?

Para ejecutar el estudio se necesitó el *smartphone* del usuario. La muestra se dividió en 2, un grupo utilizó la aplicación con la capa de influencia y el otro grupo utilizó la aplicación sin esta. Se necesitó también que tuviesen sistema operativo Android (el motivo de esto se explica más adelante) y la aplicación previamente instalada en sus dispositivos. En particular, en cuanto al rendimiento de la aplicación, para poder hacer uso de ChauchApp se requirió un *smartphone* con sistema operativo superior a Android 4.1 Esta limitación se debe al requisito mínimo para correr una aplicación creada en Flutter.

Condiciones de control y de variación

Control: La aplicación con mensajes neutros.

Variación: Los mensajes y textos que se muestran en la aplicación, esto incluyendo a las notificaciones push.

Plausibilidad del estudio

El diseño de la aplicación fue basado en los principios del libro *Mobile Usability* de Jakob Nielsen y Raluca Bundiu [30], que luego fue validado por potenciales usuarios. La usabilidad de la aplicación fue cuantificada utilizando el cuestionario SUS. El tamaño de la muestra está validado, según lo planteado por Holzinger [5]. Los mensajes de influencia fueron validados por expertos en el dominio.

Replicabilidad del estudio

Respecto al *hardware*, es necesario un *smartphone* con sistema operativo Android o iOS. El código fuente del software se encuentra en un repositorio de GitHub. Con el código fuente se puede construir un apk y la aplicación puede ser distribuida a los usuarios utilizando el servicio *App Distribution* de Firebase. Para dispositivos Android la distribución es directa, sin embargo, para iOS es necesario adquirir el *Apple Developer Program*, pues sin esta licencia existen limitaciones para recrear el experimento, como por ejemplo, la distribución de la app y el bloqueo de las notificaciones push, funcionalidad fundamental para la replicabilidad de este experimento.

4.3.3. Definición del experimento

A/B *testing* entre sujetos (*between subject*), considerando como grupo experimental los usuarios de la aplicación con la capa de influencia. Esto con el fin de estudiar cómo afectan los mensajes de influencia en las personas al utilizar la aplicación. El proceso de asignación de grupos se realizó con un muestreo estratificado y en función de los buckets que se derivan de la estratificación, entonces se repartieron de manera aleatoria las condiciones, cuidando de respetar el balance de las categorías para así lograr grupos homogéneos. Esto consistió en tomar los resultados de la encuesta realizada en la inscripción inicial, y tomar aproximadamente el 50% de las personas que no tienen un hábito en el manejo de finanzas y el 50% que sí. Por ejemplo, si habían 10 personas que no suelen registrar gastos y 4 personas que sí, entonces 7 personas iba a quedar en un grupo y la otra en el otro (5 pertenecientes al grupo que no registran sus gastos y 2 le los que sí para cada grupo). Con eso se controló la homogeneidad entre ambos, al tener una cantidad de personas con características similares en ambos grupos.

Proceso de experimentación

Considerando que este tipo de prueba requiere que los grupos A y B sean independientes, es que el proceso completo contó con dos partes. Primero, un proceso de captación, que corresponde a realizar la encuesta planteada en el apartado de verificabilidad de la muestra, con el fin de caracterizarla y poder obtener la voluntad de participación de los posibles usuarios. En este proceso, también se aplicó el proceso de muestreo de bola de nieve, para

poder ir captando más usuarios y la firma del documento de consentimiento informado. Luego de que se obtuvo la información necesaria, el investigador realizó la división de la muestra total en 2 grupos que respondan a las características necesarias para hacer una prueba A/B. Esta división se hizo tabulando la información obtenida de la encuesta inicial pues era obligatorio responder a la pregunta de si llevaban o no un registro de sus gastos. Luego de eso se hizo un muestreo estratificado basada en lo mencionado anteriormente. Luego de este proceso de captación y caracterización de la muestra, vino el proceso de ejecución de la experiencia. En ella, se hizo el proceso que se indica a continuación, para ambos grupos:

La aplicación fue distribuida mediante el servicio de Firebase App Distribution utilizando el mail registrado en el cuestionario de inscripción junto con un tutorial para saber cómo utilizar la app. Luego se les comentó a los participantes que el experimento consistía en utilizar la aplicación por 21 días y que al final se les enviará un cuestionario para poder evaluar su experiencia de uso. Luego que los usuarios instalen la aplicación en sus dispositivos móviles, dado el tipo de prueba, ambos grupos deberán responder el cuestionario de la aplicación para determinar el perfil de influencia y luego el memorista cambiará dicho parámetro a las personas que pertenezcan al grupo de Control. Para realizar este cambio, se hizo de forma manual y directo de la base de datos de Firebase. Es decir, si una persona es de tipo *commitment* pero pertenece al grupo Control, su tipo de influencia será cambiado a “normal” sin que el usuario se percate del cambio, pues la aplicación detecta automáticamente este cambio y hace que los mensajes mostrados y los tópicos suscritos para las notificaciones push sean acorde al grupo de prueba.

Luego, una vez comenzado el tiempo del experimento, el memorista envió notificaciones push a los usuarios de la aplicación. Para esto se realizó lo siguiente:

- Entrar a Google Firebase Cloud Messaging, escribir el mensaje y que este sea recibido sólo a aquellos usuarios suscritos al tópico
- Repetir este proceso para los seis perfiles de influencia (Grupo A) y el perfil control (Grupo B).

Tipo de estudio

El tipo de estudio realizado fue una prueba de concepto, debido a que el objetivo era estudiar el impacto de la estrategia personalizada en la aplicación. Los datos fueron recolectados en un formulario de Google Forms, para facilitar el proceso a los usuarios participantes. Las diversas encuestas estaban subidas en internet para poder responder sin necesidad de estar de forma presencial. Con respecto a la medición de las métricas, el investigador utilizó Google Analytics (GA4). A nivel de la aplicación se registraron eventos guardando en ellos parámetros como el tipo de influencia del usuario.

4.3.4. Instrumentos de Recolección de Datos

¿Cómo se recolectó la información?

Para poder medir la adherencia de los usuarios, se utilizó Google Analytics. Por otro lado, para medir la percepción de los usuarios se hizo una recolección manual de los datos mediante un formulario en Google Forms una vez se haya finalizado el tiempo del experimento. Luego, tanto las métricas para medir el impacto de la estrategia persuasiva como la retroalimentación relacionada a la utilidad percibida se pasaron a una planilla Excel, para hacer los estudios necesarios.

Validez y confianza de los instrumentos

Google Analytics es un servicio utilizado por múltiples aplicaciones en la actualidad y es respaldado por una de las empresas más grandes del rubro. El *System Usability Scale* es una herramienta que han sido estudiado y validado.

4.3.5. Procedimiento de Recolección de Datos

¿Cómo se recolectó la información?

1. **Etapa de pre-intervención:** para esta etapa, cada uno de los participantes recibió el documento de consentimiento para estar debidamente informado acerca de lo que se haría en este proceso. Si aceptaban ser parte de esta experiencia, debió firmar el documento y luego responder un cuestionario para poder recolectar su información personal poder segmentar los grupos del experimento.
Luego de obtener un tamaño de muestra óptimo, se comenzó a distribuir la aplicación a los correos registrados. Luego se hizo la caracterización de los usuarios, dividiendo a cada grupo de forma homogénea de acorde a su experiencia previa sobre el manejo de gastos, para que ambos segmentos de la muestra estuviesen equilibrados según esta característica.
2. **Etapa de intervención:** Durante un mínimo de tres semanas (21 días), se instalará la aplicación (ChauchApp) en los dispositivos móviles de los usuarios. Mientras los usuarios utilizan la aplicación, esta recolecta eventos. Estos quedan registrados en Google Analytics. Un ejemplo. sería cuando un usuario agrega un gasto se registra dicho evento guardando parámetros como el tipo de influencia del usuario, esto para poder ser analizados en la etapa de post intervención. Además, una vez finalizado el tiempo del experimento, los usuarios o tendrán que responder un breve cuestionario de salida para poder evaluar la experiencia de usuario, utilidad percibida, etc.
3. **Etapa de Post-Intervención:** Por un lado se estudiarán las analíticas recopiladas de Google Analytics y por otro lado se les enviará un cuestionario simple sobre si notaron cambios en su comportamiento económico, esto con el fin de contrastar la perspectiva de los usuarios versus los datos recopilados.

A continuación, se muestra un esquema que representa visualmente cada una de las etapas descritas

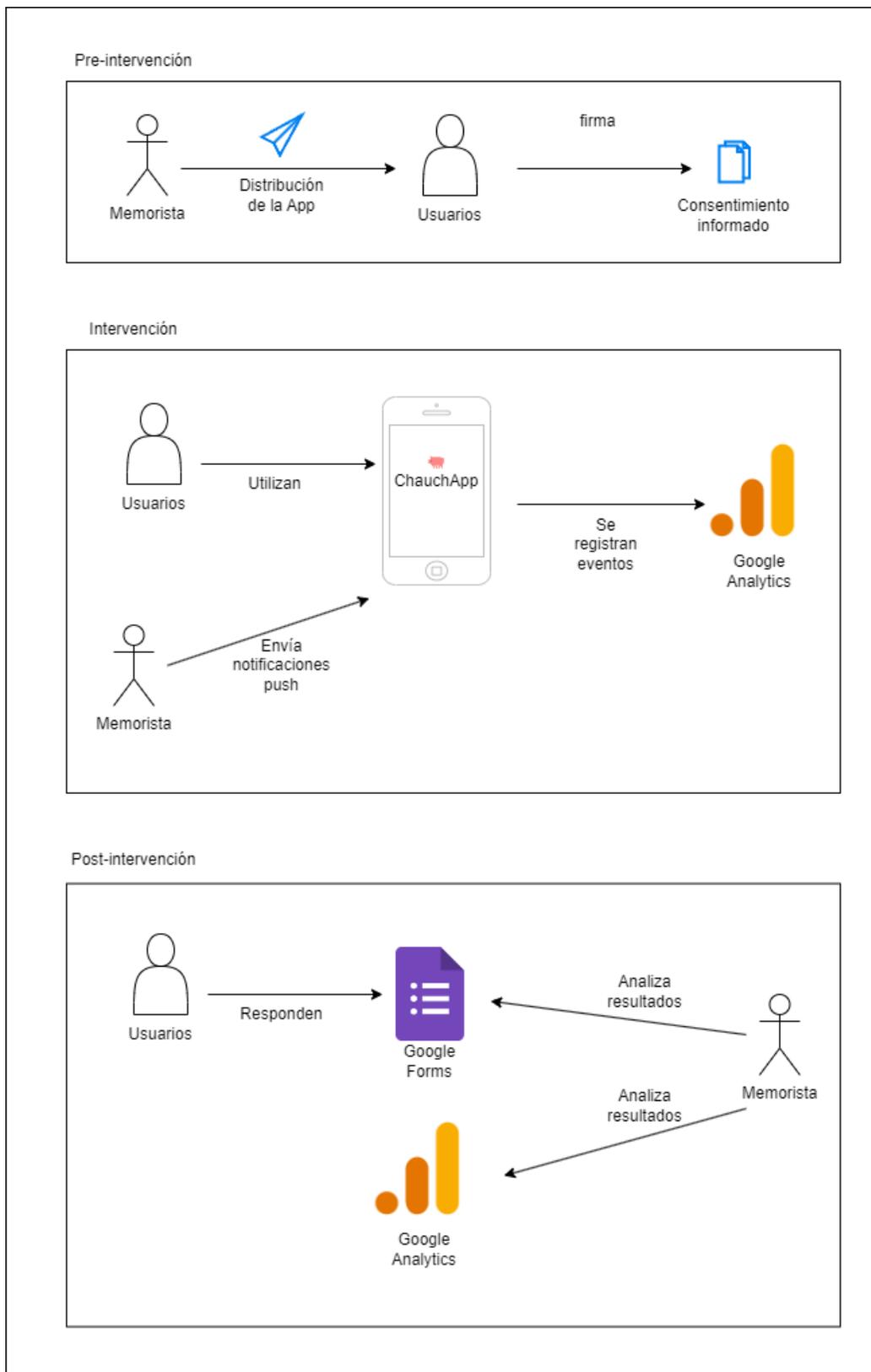


Figura 4.2: Esquema procedimiento de recolección de datos

Condiciones de observación y/o experimentación

El usuario debía utilizar la aplicación en su día a día, no es necesario estar en el mismo lugar físico que el facilitador. Sin embargo, si el usuario requiriese de ayuda, los datos de contacto del memorista fueron entregado para poder responder dudas, inquietudes, etc.

Pilotaje del proceso

Se hicieron pruebas previo al experimento para verificar el funcionamiento de Google Analytics. Con respecto al dispositivo móvil había que asegurarse que fuese compatible con la aplicación. Las preguntas de la encuesta debían estar validadas previamente a realizar cualquier proceso de la investigación. Este proceso se realizó durante y post intervención. Así el proceso fue el siguiente:

- Mandar una notificación push a los usuarios de la aplicación. Para esto se debe:
 - Entrar a Google Firebase Cloud Messaging, escribir el mensaje y que este sea recibido sólo a aquellos usuarios suscritos al tópico.
 - Repetir este proceso para los seis perfiles de influencia (Grupo A) y el perfil normal (Grupo B).

Finalmente, se les pidió a los usuarios responder la encuesta de salida. Este proceso de pilotaje se puede realizar con cualquier persona que tenga experiencia previa nula o baja, con la interfaz construida.

De este pilotaje, se propone como trabajo futuro hacer un programa que pueda automatizar este proceso. Esto, debido a que las notificaciones push fueron enviadas de forma manual, lo cual fue ineficiente. Por ejemplo, si la duración del experimento tuviese una duración de dos o más meses, existe el caso en donde el encargado del pilotaje no logre mandar a tiempo las notificaciones o bien simplemente no las mande. Por esta razón, crear un sistema por ejemplo, en la nube del servidor de Firebase, que puede ser una alternativa donde no se requiera hacer este trabajo de manera manual.

Verificabilidad del proceso

El proceso de pilotaje fue supervisado por un experto de dominio con conocimientos en HCI y usabilidad, por lo que el proceso fue debidamente verificado. El protocolo adhiere a las normas en HCI, según John Creswell [17]. Estas normas éticas tienen que ser aplicadas antes y al comienzo del estudio, recolectando, analizando, reportando, compartiendo y almacenando los datos.

Replicabilidad del proceso

El proceso es replicable, pues se definen las componentes y los instrumentos utilizados a lo largo del documento.

Limitaciones del proceso

Con respecto a las limitaciones del proceso, se encuentran, primero que Android fue el único sistema operativo para este experimento, sin probar otros como iOS. Con respecto a la validez interna, se probó con usuarios que cumplieren con el perfil de estudiante universitario.

Con respecto a la validez externa, se tiene que tanto el memorista como gran parte de los participantes de la experiencia son alumnos de Ingeniería de la Universidad de Chile, esto puede afectar en la cercanía de uso y preferencias de las tecnologías a utilizar. Además, los resultados podrían ser afectados por el Efecto Hawthorne [4], donde los participantes pudieron tener un sesgo (*bias*) al usar la aplicación debido a que se encontraron conscientes que estaban siendo parte de un experimento.

Otro aspecto es que se intentó calcular el tiempo en que el usuario recibe una notificación hasta que agrega un gasto. Sin embargo, técnicamente existen múltiples casos a tomar en cuenta para calcular ese tiempo por ejemplo, un usuario pudo haber visto la notificación y abrir la aplicación directamente desde el menú de aplicaciones, en este caso el tiempo es imposible de determinar debido a que sólo se tomó en cuenta un flujo, este consistía cuando el usuario hace *tap* en la notificación y agrega un gasto desde ahí.

Capítulo 5

Resultados

En este capítulo se muestran los resultados obtenidos del proceso de experimentación en general. Primero muestran los resultados de la experiencia en sí. La muestra se dividió en dos: Personas que utilizaron la aplicación con la capa de influencia y personas que utilizaron la aplicación con mensajes neutros. Además, se presenta información adicional obtenida de las experiencias, con base en las opiniones de los usuarios, que aportan a generar oportunidades de mejora para el software probado.

5.1. Usabilidad

Se tiene que la aplicación obtuvo un puntaje promedio de 88.9/100 puntos en la escala SUS. Con un mínimo de 80, un máximo de 97.5 y mediana de 92.5 puntos. La tabla con las respuestas obtenidas de cada participante se puede ver en el Anexo C. Si bien se obtuvieron buenos niveles de usabilidad, de todas maneras, los usuarios que participaron en este proceso encontraron errores y bugs que no fueron descubiertos durante la fase de desarrollo. Esto fue fundamental para poder mejorar la experiencia de uso y mitigar errores de la aplicación tanto a nivel funcional como a nivel de usabilidad.

5.2. Preparación del experimento

En esta sección se indican los resultados relevantes para preparar el experimento, específicamente la asignación de entornos por grupo, para dejar cada uno de estos equilibrados con respecto al registro de gastos y manejo de presupuesto de las personas.

5.2.1. Asignación de entornos de prueba

Una vez se caracterizó la muestra y se obtuvieron todos los datos de la experiencia inicial, se procedió a realizar la asignación de entornos de prueba, con el fin de que estos dos grupos

resultantes, uno con el perfil de influencia y otro sin, quedaran lo más equilibrado posible con respecto si la persona tiene un previo manejo sobre sus finanzas personales, recordando que esta variable fue autorreportada por las personas previamente en el proceso de encuesta inicial.

Para realizar este proceso de asignación de entorno se optó por utilizar un muestreo de tipo estratificado para asegurar este equilibrio previamente mencionado. Este muestreo consiste en agrupar a los sujetos de la muestra con respecto a una característica, y luego dividirlos por algún factor y asignarlos a una subpoblación con el fin de que se pueda asegurar una cantidad de sujetos en esta con tal característica.

En el caso del muestreo realizado específicamente para este experimento, se agrupó a los usuarios por su nivel de experiencia autorreportado, y luego estos grupos se dividieron en 2, el 50 % de cada espacio muestral utilizó la aplicación con la capa personalizada y el otro 50 % utilizó la aplicación en su versión de control, para asegurar que cada grupo tuviera la misma proporción de usuarios. Si la muestra total llegase a ser impar, el usuario restante se le asignó de forma aleatoria el entorno.

Para todos los usuarios de la muestra, el experimento consistió en dos sesiones, siendo la primera en donde se realizaban las encuestas iniciales y la firma del consentimiento informado. La segunda consistía en la prueba de la aplicación con el entorno asignado. Una vez todos los sujetos de la muestra pasaron por la primera sesión, teniendo las encuestas de experiencia de toda la muestra, es que se hizo este muestreo estratificado. En total, el grupo A estuvo compuesto por 35 personas (10 personas que tienen un manejo de su presupuesto y 25 personas que no) y el grupo B estuvo compuesto por 35 personas con la misma proporción de personas que el grupo A. Sin embargo, fueron 46 el total de usuarios activos dentro de la aplicación durante el experimento.

5.2.2. Envío de notificaciones a los usuarios

Para las notificaciones, se tomó la decisión de no enviar notificaciones todos los días y misma hora, pues el mal uso de las notificaciones puede dar resultados negativos. En efecto, pues existe un fenómeno denominado *notification fatigue* [10], que hace referencia a cuando una cantidad abrumadora de alertas insensibiliza a las personas encargadas de responderlas, lo que genera alertas perdidas o ignoradas o respuestas retrasadas. Entonces, durante el periodo de las tres semanas experimentales se mandaron un total de 6 *push notifications*, correspondientes a los días 5, 7, 9, 13, 16, 19 de junio de 2023.

5.3. Resultados del experimento

Con el fin de poder comparar los resultados de una forma más significativa, es que se tomó la decisión de dividir la muestra en dos grupos. El primero corresponde al grupo control, con 22 personas. El segundo corresponde al grupo con la aplicación bajo la capa de influencia, con un total de 23 personas. Por un lado, se analizaron el impacto de la capa personalizada

y por otro lado se analizará los niveles de usabilidad y utilidad percibida de la aplicación.

Para poder medir el impacto de los mensajes persuasivos se definieron las siguientes métricas:

- El total de eventos asociado a los gastos añadidos, luego de recibir una notificación.
- Tiempo en que se demora un usuario en tomar acción luego de recibir una notificación. En particular, se registra el tiempo en que le toma a un usuario registrar un gasto luego de haber recibido la notificación en el dispositivo. La forma de calcular el tiempo, parte cuando el usuario presiona la notificación y a partir de esta debe ingresar el gasto. El memorista realizó múltiples pruebas en su dispositivo para poder asegurar la factibilidad en la medición de la métrica. Sin embargo, una vez que los usuarios utilizaron la aplicación, la métrica dejó de funcionar. Durante el transcurso del experimento, el memorista se percató que los usuarios luego de ver la notificación, estos ingresaron a la app desde otros medios, por ejemplo del menú de inicio. De esta forma, no fue posible calcular esta métrica y dejando esto propuesto como trabajo futuro.

Con el fin de comparar los resultados obtenidos para cada una de las submuestras, es que para cada una de las métricas mencionadas anteriormente se hará un análisis comparativo entre los datos obtenidos para ambos entornos experimentados, en este caso el grupo control versus el grupo “personalizado”. Para eso, se comparan los gráficos obtenidos.

5.3.1. Total de usuarios durante el experimento

Dado el periodo de 3 semanas, existió un total de 46 usuarios activos. El día con más usuarios fue de 30 usuarios y el mínimo de 3. Con un promedio de 14.5, una mediana de 14 y una desviación estándar de 6.9 usuarios.

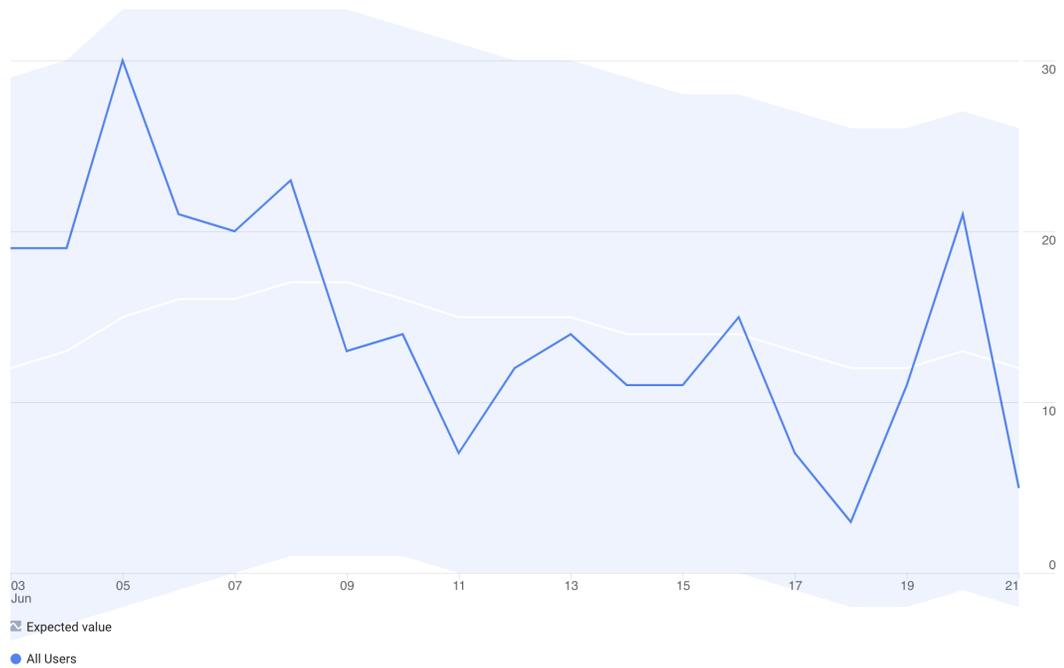


Figura 5.1: Gráfico de línea de los usuarios activos a lo largo del experimento

5.3.2. Total de eventos luego de recibir una notificación

Del gráfico se observa que la cantidad de eventos del grupo personalizado es mayor al grupo control a lo largo de la experiencia.

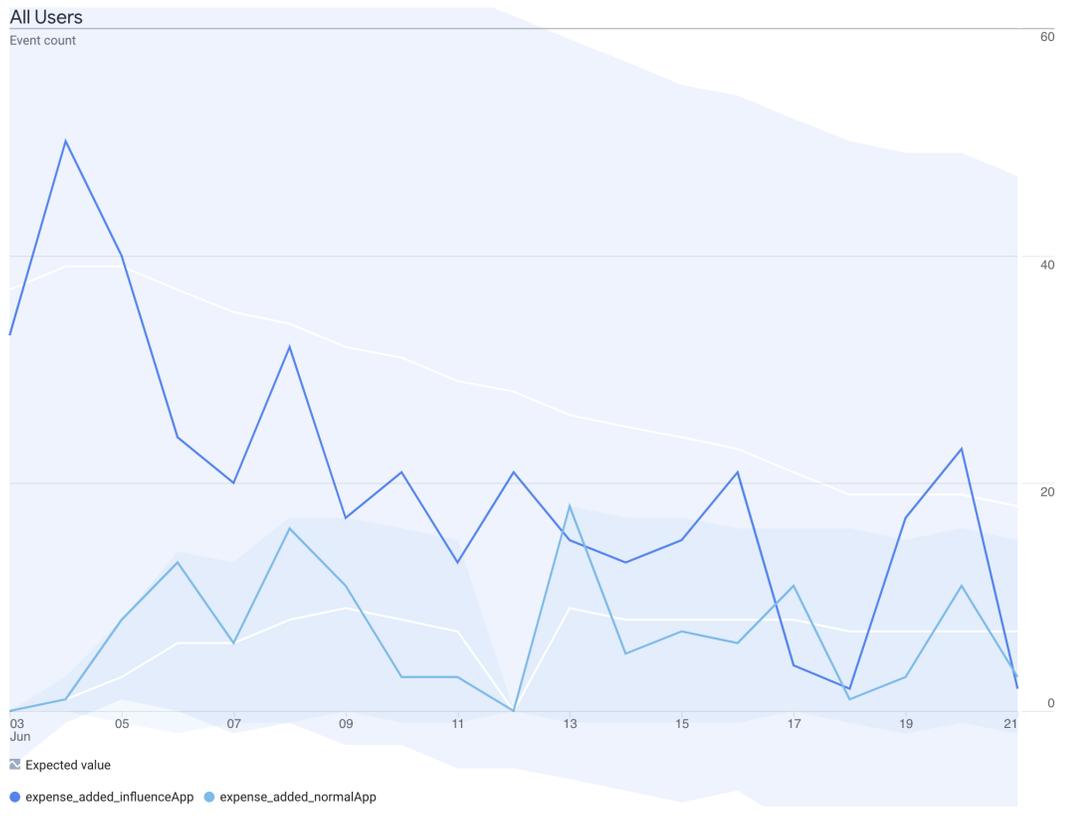


Figura 5.2: Gráfico de línea de los gastos ingresados por ambos grupos

Grupo A (Personalizado)

Se observa que el día con la mayor cantidad de eventos es de 50, mientras que el mínimo es de 2. Con una desviación estándar de 12.3, mediana de 20 y promedio de 20.15 eventos.

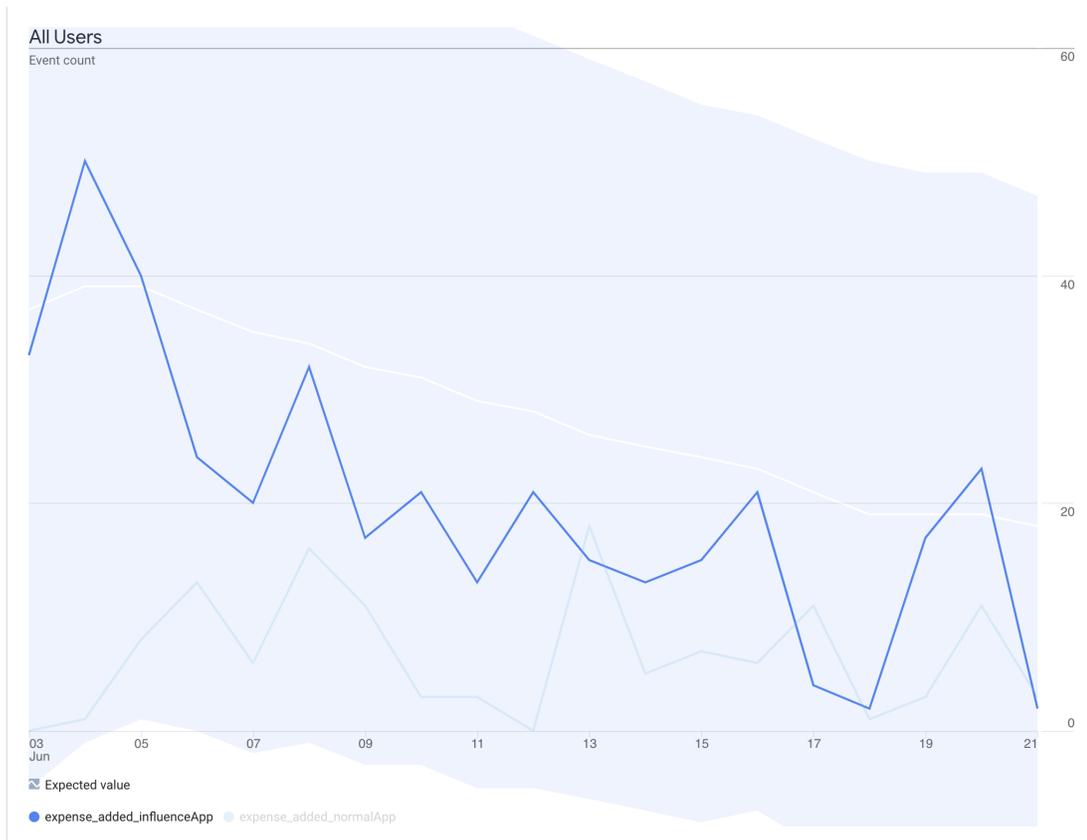


Figura 5.3: Gráfico de línea de los gastos ingresados por el grupo A

Grupo B (Control)

Se observa que el día con la mayor cantidad de eventos es de 18, mientras que la menor es de 0. Con una desviación estándar de 5.4, mediana de 6 y promedio de 6.6 eventos.

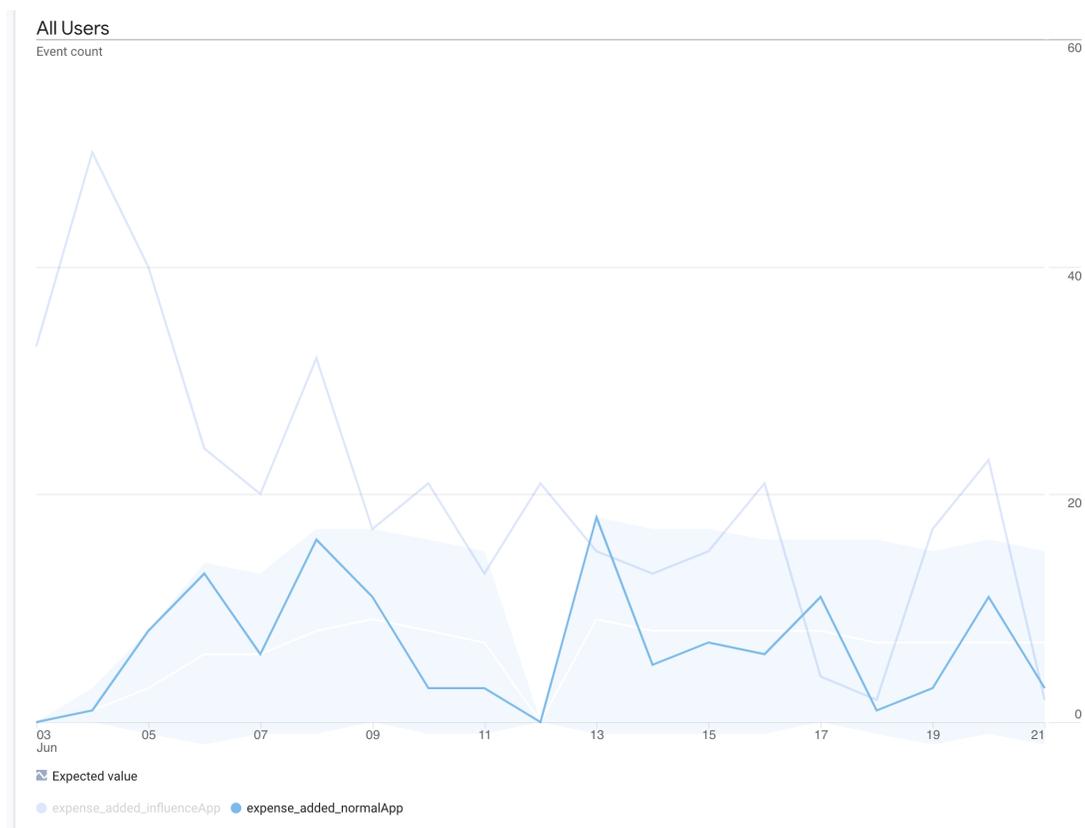


Figura 5.4: Gráfico de línea de los gastos ingresados por el grupo B

A partir de las métricas obtenidas en ambos entornos, se visualiza que el grupo A (personalizado) tuvo un mayor compromiso (*engagement*) a la hora de utilizar la aplicación debido a que la cantidad de eventos registrados fue mayor que la del grupo control durante la experiencia. El grupo A (Personalizado), durante los primeros 10 días tuvo un gran volumen de eventos registrados, con un máximo de 50 y una mínimo de 17 eventos. El grupo B (Control), por su parte, durante todo el experimento no logró superar los 20 eventos por día. Sin embargo, en ambos grupos, luego del día 11, ningún grupo logró superar el umbral de 20 eventos por día.

Desde un punto de vista estadístico y dada la cantidad de personas que utilizaron la app de manera regular (46 personas activas a lo largo de todo el experimento), no se puede demostrar si el impacto de la estrategia fue significativo. Si bien el tiempo del experimento fue suficiente como para poder generar un cambio conductual en las personas, se requiere tanto una ventana de tiempo mayor a la definida en este experimento como una mayor cantidad de usuarios para poder obtener mejores resultados sobre el impacto del uso de estrategias de influencia en la aplicación. Por este motivo, para poder obtener valores más significativos, se deja propuesto como trabajo futuro realizar este experimento con lo recientemente mencionado. En el capítulo de discusión, se comentan posibles razones por las cuales se obtuvieron estos resultados.

5.3.3. Utilidad percibida

Como se menciona al inicio de esta sección, para evaluar la utilidad percibida de la aplicación se les envió a los participantes un formulario con las siguientes preguntas: En una escala del 1 al 5 ¿Cómo calificarías tu experiencia general con ChauchApp?, En una escala del 1 al 5 ¿La aplicación ha cumplido tus expectativas en términos de ayudarte a gestionar tus ahorros personales de manera efectiva?, En una escala del 1 al 5 ¿Qué tanto recomendarías esta aplicación a otras personas interesadas en administrar sus ahorros personales?, En una escala del 1 al 5 ¿Planeas seguir utilizando ChauchApp en el futuro para administrar tus ahorros personales?, En una escala del 1 al 5 ¿Qué tan útil fue ChauchApp para lograr tus objetivos de ahorros personales?, En una escala del 1 al 5 ¿Consideras que la aplicación es fácil de usar y de comprender para la mayoría de las personas?, Qué funcionalidad nueva te gustaría que tuviera la aplicación para un futuro. Para todas las preguntas se les pidió una breve justificación. Se obtuvieron 36 respuestas al formulario y a continuación se dejan los resultados obtenidos a cada una de las preguntas. Las justificaciones de cada pregunta se analizarán en el siguiente capítulo de análisis y discusión de los resultados.

En una escala del 1 al 5 ¿Cómo calificarías tu experiencia general con ChauchApp?

Se obtuvo un promedio de 4.3 de 5 puntos, con una mediana de 4, una mínima de 3 y una máxima de 5.

En una escala del 1 al 5 ¿La aplicación ha cumplido tus expectativas en términos de ayudarte a gestionar tus ahorros personales de manera efectiva?

Se obtuvo un promedio de 4.3 de 5 puntos, con una mediana de 5, una mínima de 3 y una máxima de 5.

En una escala del 1 al 5 ¿Qué tanto recomendarías esta aplicación a otras personas interesadas en administrar sus ahorros personales?

Se obtuvo un promedio de 4.4 de 5 puntos, con una mediana de 5, una mínima de 2 y una máxima de 5.

En una escala del 1 al 5 ¿Planeas seguir utilizando ChauchApp en el futuro para administrar tus ahorros personales?

Se obtuvo un promedio de 4.0 de 5 puntos, con una mediana de 4, una mínima de 1 y una máxima de 5.

En una escala del 1 al 5 ¿Qué tan útil fue ChauchApp para lograr tus objetivos de ahorros personales?

Se obtuvo un promedio de 3.7 de 5 puntos, con una mediana de 4, una mínima de 1 y una máxima de 5.

En una escala del 1 al 5 ¿Consideras que la aplicación es fácil de usar y de comprender para la mayoría de las personas?

Se obtuvo un promedio de 4.7 de 5 puntos, con una mediana de 5, una mínima de 3 y una máxima de 5.

Qué funcionalidad nueva te gustaría que tuviera la aplicación para un futuro

Las opiniones en esta pregunta fueron principalmente cuatro. La primera sería expandir la funcionalidad del presupuesto, por ejemplo: separar el presupuesto en sub-presupuestos, de esta forma se pueden establecer límites locales a una categoría en particular. También se comentaba la idea de tener el historial de ingresos igual al de los gastos, para poder tener una claridad de dónde se genera un ingreso de dinero. La segunda es implementar un widget que permita el rápido acceso al presupuesto gastado del mes y que al acceder a la aplicación se muestre la interfaz de añadir un gasto. En cuanto a la tercera se propuso poner la posibilidad de agregar un gasto con cuotas y que exista un apartado dentro del historial que permita ver todos los gastos que no han sido pagados. Finalmente, la cuarta, apunta a mejorar la forma de mostrar los datos en la sección de *trendings*.

Estos son los resultados obtenidos en el experimento con este primer prototipo, los cuales son utilizados para identificar oportunidades de mejora, las cuales serán abordadas en el siguiente capítulo, junto con las respectivas conclusiones del desarrollo del trabajo de la memoria. Para revisar en mayor profundidad los datos y gráficos obtenidos en la etapa experimental, revisar el capítulo C del anexo.

Capítulo 6

Análisis y discusión de resultados

Una vez finalizado el experimento, se procede a analizar los resultados de los eventos entre los diferentes entornos. Como se observa en la Figura 5.3, la cantidad de eventos a lo largo del experimento es mayor en el grupo personalizado en comparación con el grupo de control. A partir de este resultado, se puede inferir que los mensajes de influencia sí generan un impacto positivo en el uso de la aplicación, pues genera un estímulo a la hora de realizar la acción de añadir un gasto. Sin embargo, analizando de manera local para el grupo personalizado, particularmente el momento en que se envían los mensajes, no se siempre se ve reflejado un aumento en los eventos registrados. Por lo tanto, no es posible saber si los mensajes generan un impacto inmediato después de ser enviados. Probablemente, los usuarios experimenten cierto nivel de fatiga a las notificaciones debido a la presencia de otras aplicaciones que también utilizan el servicio de notificaciones push.

En vista de lo expuesto, se plantea la realización de una investigación para determinar los intervalos de tiempo óptimos entre notificaciones, con el objetivo de maximizar su efectividad y reducir la posible fatiga que pueda experimentarse. Además, la mitad de los mensajes enviados en las notificaciones fueron una variación de los mensajes anteriores. Para incrementar la efectividad de esta estrategia de influencia, podría considerarse crear un mayor volumen de mensajes asociados a un perfil de influencia. De esta manera, se evitaría que los usuarios se encuentren leyendo repetidamente el mismo mensaje o una variación de este en cada notificación recibida.

Con respecto a la hipótesis planteada en el capítulo 2.2.2, se cumple de manera parcial, pues si bien el grupo personalizado obtuvo una mayor cantidad de eventos registrados, dada la cantidad de usuarios activos y la ventana de tiempo del experimento no fueron suficientes para poder afirmar completamente esta hipótesis. Para esto, como se menciona anteriormente, se propone realizar el experimento en un tiempo prolongado y además se debe recolectar una cantidad de participantes lo suficientemente grande como para poder tener resultados más significativos.

Además, como se menciona en el capítulo anterior, no se logró medir la métrica del tiempo en que se demora el usuario en tomar acción luego de recibir la notificación. Se deja propuesto como trabajo futuro realizar esta métrica y replicar el experimento, ya que de esta métrica se desprenden dos métricas adicionales. Se podrá medir tanto la tasa de clicks de las

notificaciones (*click through rate* (CTR)) como el *click through action* (CTA). Estas métricas, permiten analizar de mejor forma el impacto de los mensajes personalizados, pues:

- Se podrá medir el porcentaje de personas que hacen click a la notificación.
- También se podrá medir el porcentaje de usuarios que realizaron una acción luego de hacer click en la notificación.
- Por último, se podrá saber cuánto se demora un usuario en realizar una acción. Esto permite analizar el efecto de los mensajes personalizados versus un mensaje neutro con respecto al tiempo del CTA.

Además, dado el acotado tiempo de la memoria y con el fin de poder obtener valores más significativos a partir de la experiencia, se propone aumentar el periodo de evaluación a un plazo mayor al actual ya que, si bien en la experiencia realizada las estadísticas muestran que el grupo de influencia genera un impacto positivo en este tipo de aplicaciones, está la posibilidad que los participantes tengan estén sesgados por estar en un contexto de evaluación. También, se deja propuesto realizar la experiencia en ambos sistemas operativos y estudiar si el sistema operativo influye en el uso de este tipo de aplicaciones.

Con respecto a la usabilidad de la aplicación, es importante destacar el alto nivel de esta. Con un puntaje de 88.64 puntos en la escala SUS, logra superar el umbral de 66.7 puntos considerado como bueno, se demuestra la efectividad de la sólida base teórica aplicada durante el desarrollo del software. En particular, la aplicación se fundamentó en los principios de usabilidad expuestos en el libro *Usability* de Jakob y Raluca [30], como se menciona en el capítulo 2.2.5. Desde el inicio, se tuvo presente que la usabilidad era un aspecto fundamental, ya que, según el modelo TAM, unos niveles subóptimos de usabilidad podrían obstaculizar la adopción de esta nueva tecnología por parte de los usuarios [6]

Por otro lado, se evaluó la utilidad percibida por parte de los usuarios en la encuesta final luego de haber sido utilizada por las tres semanas correspondientes a la experiencia. Los resultados fueron de carácter positivo, pues cada pregunta, exceptuando una, obtuvo una puntuación mayor o igual que 4. De manera cualitativa, esto significa que los resultados obtenidos son generalmente positivos y satisfactorios. El hecho de que la puntuación promedio en la mayoría de las preguntas fuera mayor o igual a 4 indica que los usuarios expresaron altos niveles de satisfacción o valoración positiva en términos de utilidad. Sin embargo, en las preguntas con los puntajes más bajos son ser importantes para identificar áreas de mejora o aspectos del producto o experiencia que los usuarios no encontraron tan útiles o satisfactorios.

De la retroalimentación obtenida por los usuarios al final de la experiencia, se repiten comentarios sobre lo intuitivo y fácil que fue utilizar la aplicación además del buen diseño de esta. Los usuarios también destacan el hecho de tener una paleta de colores neutra logrando generar uniformidad dentro de la aplicación. Por último, se destaca el bajo esfuerzo mental necesario para añadir un gasto. Con esto, se puede deducir que, la aplicación es una muy buena herramienta para las personas que nunca han manejado sus gastos o bien que hayan dejado de hacerlo anteriormente, pues la aplicación elimina muchas de las barreras que pueda llegar a tener el usuario a la hora de querer comenzar a ordenar su vida financiera. Estos resultados se deben al proceso realizado durante la construcción de la aplicación, partiendo

desde la fase de análisis y diseño hasta la fase de desarrollo e implementación. Cada etapa del proceso fue construida con una fuerte base teórica, que fue validada constantemente por potenciales usuarios de la aplicación. De esta forma, no sólo se asegura un software sólido y robusto sino que también un software que las personas terminan adoptando en su día a día.

No obstante, también se identificó un grupo de usuarios que informaron que la aplicación no les permitió alcanzar sus objetivos de ahorro y que no planeaban utilizarla en el futuro. Este grupo se divide en dos categorías. Por un lado, se encuentran aquellas personas que ya poseen un sistema propio para el registro y gestión de gastos. De estos resultados se deduce que la aplicación no es suficiente para este tipo de usuarios, ya sea porque la aplicación es muy simple o por su falta de personalización en cuanto a las funcionalidades que tiene actualmente. Por otro lado, están aquellos usuarios que expresaron la necesidad de contar con un incentivo adicional dentro de la aplicación, ya que manifestaron haber dejado de utilizarla a mitad de la experiencia. Para esto, se propone hacer un sistema de gamificación que permita generar un incentivo mayor a la hora de utilizar la aplicación.

Con respecto al software, se obtuvieron varias oportunidades de mejora a partir de las opiniones de los usuarios. Una gran cantidad de respuestas, apuntan a mejorar la visualización de los gastos por categoría en la sección de *trendings*, dado que la forma actual era difícil de digerir visualmente. Además, dado que no todos los usuarios reciben ingresos el mismo día del mes, varios de ellos sugirieron añadir en las configuraciones la posibilidad de personalizar el inicio del mes según el ingreso recibido. De esta manera, las personas podrían ajustar el calendario según sus propios contextos y no el establecido por la aplicación. También se recibieron comentarios con respecto a bugs presentes en la aplicación, entre ellos era un bug visual donde cada vez que se abre la aplicación aparece durante un momento la vista del cuestionario. El otro bug que se repetía era que, al modificar el presupuesto, luego de cerrar la aplicación, no se veía reflejado el cambio. Arreglar estos no supone un costo muy elevado debido a que el origen de ambas irregularidades es debido a que cada vez que se abre la aplicación, se hace una *request* al perfil en la base de datos de Firebase. Basta guardar una variable local en ambos casos y que estos sean comparados cuando la aplicación esté en el *background* del dispositivo y si los valores no coinciden se manda una petición para actualizar la base de datos a los valores más recientes.

En vista de los resultados obtenidos en este proceso, y considerando todo lo realizado en este, se entregan las siguientes sugerencias a quien pretenda realizar alguna investigación o desarrollo en este dominio. La primera, y quizá más esencial, es que para realizar un trabajo robusto, se debe incluir, desde las primeras etapas hasta las últimas, una fuerte base teórica que sustente las decisiones en todo el camino. También hay que siempre estar en constante validación, tanto del diseño como luego del prototipo desarrollado, con potenciales usuarios. Pues, desarrollar una aplicación con una base sólida a nivel de software carece de sentido si no satisface las necesidades reales de los usuarios. Esta situación se produce cuando los desarrolladores no consideran los problemas reales que enfrentan los usuarios. De hecho, en la mayoría de los casos, son los propios usuarios quienes aportan las ideas más importantes, ya que son ellos quienes necesitan una solución para sus problemas.

La segunda recomendación y en vista los resultados obtenidos de la encuesta, es la de enfocarse en los detalles visuales, dado que la aplicación apunta a público que no necesariamente tiene conocimientos técnicos en el área. Es decir, pueden incluir a usuarios que saben

mucho sobre manejo de interfaces, o personas que saben muy poco. Se vuelve importante que la interfaz sea entendible y posea una baja curva de aprendizaje, objetivos para los cuales, los detalles visuales tienen una gran responsabilidad. En particular, estos detalles son: el posicionamiento de los elementos visuales, el lenguaje utilizado dentro de la aplicación (referente a no utilizar lenguaje técnico, sino que utilizar lenguaje humano), organizar los elementos visuales, la cantidad de información mostrada en pantalla, los colores utilizados y el feedback que debe dar la aplicación luego de que el usuario realice una acción en ella.

Estos detalles pueden ser el *make or break* de una aplicación móvil, por ejemplo un mal posicionamiento de los elementos en la pantalla puede hacer que la experiencia de uso sea pésima. Por otro lado, si sobrecargamos de información al usuario, la pantalla del dispositivo móvil no es lo suficientemente grande para poder abarcarla en su totalidad. Para esto, es fundamental ser estratégico y analizar qué información mostrar primero y cual mostrar después para no fatigar al usuario. También, el correcto uso de colores es fundamental. Un mal uso de esta pueda romper por completo la usabilidad de la aplicación, ya que los colores en el desarrollo móvil son quienes le dan la estructura y cohesión a la aplicación e incluso tienen la facilidad de generar focos de atención específicos para que el usuario visualice ciertos elementos antes que otras.

Otro detalle, no menos importante, es la importancia de cerrar el *feedback loop*, esto debido a que si la aplicación sólo recopila información del usuario y no realice nada a partir de esta, los usuarios pierden el incentivo de utilizarla debido a que los usuarios no “ganan” nada, por eso se debe retribuir al usuario, en este caso, información que le permita poder aprender algo que previamente no tenía conocimiento.

La tercera, recae en utilizar las herramientas adecuadas para el trabajo a realizar. Tener un *framework* de trabajo adecuado tendrá dos principales beneficios:

- La primera es que hará que los errores de sistema, los cuales suelen ser los más frustrantes para los usuarios, se reduzcan considerablemente. Para este proyecto en particular, ocurrió un bug visual a la hora de iniciar la aplicación que, si bien no afectaba en su funcionalidad, terminaba siendo molesto debido a la intermitencia visual que generaba en la aplicación. Teniendo en cuenta el público objetivo, es importante que el *software* responda como debe responder, ya que gran parte del cumplimiento de la usabilidad depende de la robustez del desarrollo ante errores de cualquier tipo.
- La segunda, es porque una elección adecuada del *framework* permite una mejor experiencia de desarrollo, en el caso de esta memoria se escogieron dos tecnologías (Flutter y Firebase) de forma estratégica. Esto es debido a que existe un buen ecosistema de desarrollo, lo que permite ahorrar recursos en materia de tiempo, ya que para ser una aplicación a nivel de prueba de concepto es fundamental buscar soluciones que sean costos eficientes a la hora de desarrollar el *software*.

Finalmente, con respecto al pilotaje del experimento, se recomienda crear un sistema que permita mandar notificaciones push de forma automática para poder facilitar este proceso, dado que *Google Cloud Messaging* si bien es una forma simple para mandar notificaciones, se tenía que hacer de forma manual.

Capítulo 7

Conclusiones y Trabajo Futuro

Aprender a desarrollar hábitos económicos es fundamental para los estudiantes universitarios, más aún cuando están *ad portas* de entrar al mundo laboral. Pues, es debido a la poca responsabilidad económica que se le delega al estudiante en su formación, que da como resultado un manejo deficiente de su presupuesto. Por este motivo, promover un buen comportamiento financiero es fundamental sobre todo para las personas pertenecientes al segmento universitario. Pues, si bien estas personas se vienen preparando por al menos 4 años para ejercer en el mundo laboral, muchos de los estudiantes no tienen conocimiento sobre sus finanzas. Esto, comienza a ser un peligro cuando la persona cae en deudas a causa de su propio desconocimiento. Sin embargo, si bien existen herramientas que ayudan a ordenar las finanzas personales, estas soluciones no son suficientes debido al alto esfuerzo mental que se requiere al utilizarlas o bien debido a su poca escalabilidad a largo plazo. Esto, da como resultado que las personas intentan utilizar estas alternativas, luego fallan y finalmente vuelven a su estado de desconocimiento. Por esto mismo, se propuso una aplicación, como herramienta, que, mediante el uso de estrategias de influencia, permita a los estudiantes generar un hábito paulatino, logrando aprender de su propio comportamiento financiero.

Como producto final del desarrollo de esta memoria, se obtuvo una aplicación móvil multiplataforma que permite a los usuarios gestionar sus finanzas personales y aprender sobre su propio comportamiento económico. La aplicación cumple con las funciones básicas de este tipo de implementaciones, las cuales son: crear, ver, eliminar gastos y categorías. Pero además incluye funcionalidad de “trends”, que permite al usuario descubrir información que, probablemente, en un inicio no conocía. La interfaz fue desarrollada, por un lado, con una fuerte base teórica y por el otro lado, tomando en cuenta las necesidades de las personas. Esto, con el fin de poder mejorar la usabilidad, logrando entregar un mejor producto en comparación a las soluciones ya existentes. Es así como, sumada a las funcionalidades básicas, se crea una estrategia de persuasión, utilizando mensajes personalizados, que fueron embebidas dentro de la aplicación. Esto, con el fin de que cuando la persona utilice esta herramienta, pueda mejorar su relación con sus finanzas personales.

La aplicación fue evaluada en su totalidad, se midieron los niveles de la usabilidad y utilidad percibida con el público objetivo. Sin embargo, debido a los tiempos acotados de la memoria, el estudio realizado fue de una duración de 21 días. Por lo tanto, se propone replicar

el estudio, pero en un plazo mayor al realizado. Con relación a lo anterior, sería interesante estudiar si el efecto de los mensajes personalizados prevalecen en un tiempo prolongado, mayor a 21 días. También, sería interesante estudiar si el sistema operativo produce un impacto en este tipo de aplicaciones, para ello, se podría replicar el experimento, pero en ambos sistemas operativos. Cabe mencionar que, para esto no es necesario re diseñar una nueva versión desde cero, dado que el desarrollo realizado fue siempre pensado para ambos sistemas.

Los objetivos de la memoria están cumplidos casi en su totalidad. Se logró diseñar e implementar una aplicación que permitió a los usuarios registrar los gastos y que a partir de estos se muestre información sobre su comportamiento financiero. También se logra diseñar una estrategia de influencia personalizada al incorporar mensajes personalizados asociados al perfil de influencia de una persona. Sin embargo, si bien se aseguran niveles buenos de usabilidad, no se puede asegurar en su totalidad la adopción de esta tecnología, pues existe un grupo de personas que reportaron que no utilizarían la aplicación en un futuro. No obstante, incorporando las mejoras reportadas por ellos, sería posible mejorar estos niveles y potencialmente asegurar su adopción. Sin embargo, para ser una primera versión de la aplicación, los niveles reportados de usabilidad y utilidad percibida permiten que sea una buena base para su extensibilidad en un futuro.

El haber construido una aplicación desde sus bases ayuda al memorista a generar diversos aprendizajes. El primero, es haber adquirido la experiencia de entender cómo es el proceso previo al de desarrollo, dado que se tuvo que recopilar en cada una de las etapas previas al desarrollo, información sobre las necesidades de los potenciales usuarios. Este conocimiento fue utilizado con el fin de crear una herramienta que les permita mejorar su comportamiento económico con el menor esfuerzo mental posible. Otro aprendizaje, es el técnico, si bien el memorista tenía conocimiento previo en el área de desarrollo móvil, aprender una nueva tecnología no solo representó una evolución importante del conocimiento en lo que concierne a las implementaciones de este tipo, sino que también permitió diversificar el entendimiento sobre el área de desarrollo móvil, logrando así en un futuro tener la posibilidad de tomar decisiones estratégicas sobre la elección de las herramientas a utilizar ante un problema dado. Y, por último se encuentra el conocimiento de cómo realizar las evaluaciones de usuario, ya que representó ser el desafío principal para el memorista debido a que nunca había planificado y desarrollado una desde cero.

Del estudio realizado, se sugieren ciertas ideas de exploración, que pueden ser de mucha ayuda para este proyecto y son las siguientes:

- Analizar el efecto que tiene gamificar una aplicación en esta área. Dado que existen aplicaciones como Duolingo que promueven el aprendizaje de idiomas mediante la “racha” de días continuas que el usuario utiliza la aplicación. Sería interesante estudiar una manera de embeber una capa de gamificación para ver el efecto de este en la interacción con la aplicación y poder contrastarla con las estrategias de influencia. Se proponen cuatro grupos de estudio para la evaluación de esta: el grupo control, el grupo “gamificado”, el grupo “personalizado” y el grupo que incluye a ambos: gamificación y estrategias persuasivas.
- Analizar los intervalos de tiempo óptimos entre notificaciones, esto con el objetivo

de maximizar su efectividad y reducir la posible fatiga que puedan experimentar los usuarios. Además, la mitad de los mensajes enviados mediante las notificaciones, fueron una variación de los mensajes anteriores. Para incrementar la efectividad de estos, podría considerarse crear una mayor cantidad de mensajes personalizados asociados a su perfil de influencia.

- Estudio sobre la teoría de colores. Dado que en esta versión se escogió una paleta neutra de colores, se deja abierto la idea de estudiar el impacto que tiene aplicar una paleta de colores en esta área de investigación. Esto, debido a que cada color tiene un significado distinto.

A partir de la retroalimentación entregada por los usuarios que participaron en la experiencia, se obtienen las siguientes oportunidades de mejora:

- Encontrar una manera de medir el tiempo en que se demora un usuario en tomar acción luego de recibir una notificación. Dado que, en esta iteración no fue posible medir esta métrica, se propone como trabajo futuro encontrar una manera de medir este intervalo de tiempo. Con esto, se podrá saber el impacto a corto plazo que tienen los mensajes de influencia en los usuarios. Esto, permitirá estudiar cuál es el impacto de los mensajes con respecto al tiempo que se demoran los usuarios en realizar una acción (*call to action* (CTA)).
- Arreglar errores del sistema (bugs) y mejorar las funcionalidades existentes. Esto, con el fin de mejorar los niveles de usabilidad y seguir mejorando la robustez de la aplicación. Por este motivo, una de las oportunidades de mejora recae en resolver los errores actuales del sistema y priorizar qué elementos se podrían agregar o quitar en una siguiente iteración en base al feedback entregado por los usuarios.
- Queda como trabajo pendiente extender la funcionalidad de “Trends”. Se propone crear nuevos tipos de trendings para poder otorgar nuevos descubrimientos sobre los gastos de los usuarios.
- Extender los mensajes personalizados, particularmente para el caso borde donde un usuario tenga dos o más perfiles de influencia, la idea en este caso sería hacer que la aplicación muestre mensajes de todos los perfiles asociados a él.

De los resultados de la experimentación y de la experiencia del proceso de realización de esta memoria, se realizan recomendaciones a quienes quieran realizar investigaciones enfocadas en este campo. La primera, es siempre tener una fuerte base teórica que sustente las decisiones en todo el camino y que luego estas sean validadas por los potenciales usuarios. De esta forma el trabajo siempre se mantiene dentro del alcance deseado. La segunda recomendación es, la importancia del diseño de las interfaces, sobre todo tomar en cuenta que el público objetivo pueden ser personas que no tienen conocimiento técnico sobre el diseño de interfaces y/o desarrollo de aplicaciones móviles. Por último, se recomienda escoger un buen framework de desarrollo, esto permite mitigar en gran parte errores del sistema, evitando la fuga de usuarios a causa de una mala implementación. Además, esto permite, a nivel de desarrollo, una mejor experiencia, dado que existen tecnologías que son más compatibles con unas que con otras.

Finalmente, como trabajo futuro, se propone desarrollar una nueva iteración del prototipo, primero dando previa solución a todas las problemáticas previamente mencionadas, para luego ser evaluado con una muestra representativa de la población objetivo. Esto permitiría establecer el alcance de la aplicación para proponer estudios de tipo prueba de concepto con usuarios reales en un tiempo razonable de experimentación con previa auditoría de la aplicación y protocolo experimental por parte de los comités de ética de la FCFM.

Bibliografía

- [1] System usability scale. <https://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/system-usability-scale.html>. Accedido el 18.06.2023.
- [2] Federico Alvarez. Mapa de empatía en ux. <https://medium.com/@FedeAlvarezSm/mapa-de-empat%C3%ADa-en-ux-3828da825ca4/>. Accedido el 07.12.2022.
- [3] Clay Alvino. Estadísticas de la situación digital de Chile en el 2020-2021. <https://branch.com.co/marketing-digital/estadisticas-de-la-situacion-digital-de-chile-en-el-2020-2021/>. Accedido el 07.09.2022.
- [4] Alex Ortega Andero. ¿qué es el efecto hawthorne? <https://psicologiaymente.com/social/efecto-hawthorne>. Accedido el 20.07.2023.
- [5] Holzinger Andreas. Usability engineering methods for software developers. *Communications of the ACM*, 48:74–75, 2005.
- [6] Research Group at Stuttgart University of Applied Science. Technology acceptance model (tam). <https://acceptancelab.com/technology-acceptance-model-tam/>. Accedido el 07.12.2022.
- [7] Aaron Bangor, Philip T. Kortum, and James T. Miller. An empirical evaluation of the system usability scale. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 24(6):574–594, 2008.
- [8] BBVA. Siete beneficios de mantener un buen historial crediticio. <https://www.bbva.com/es/mx/salud-financiera/siete-beneficios-de-mantener-un-buen-historial-crediticio/>. Accedido el 25.09.2022.
- [9] David Güiza Caicedo. The real importance of usability and user experience. <https://medium.com/@bluehair.co/the-real-importance-of-usability-and-user-experience-c7bfd4cef11>. Accedido el 18.06.2023.
- [10] David Güiza Caicedo. The real importance of usability and user experience. <https://www.atlassian.com/incident-management/on-call/alert-fatigue#The%20psychology-of-alert-fatigue>. Accedido el 18.06.2023.

- [11] Alexandra Carranza. habit rule. <https://www.crehana.com/blog/estilo-vida/21-dias-crear-habito>. Accedido el 15.05.2023.
- [12] Jessica Carreño. Generación z: 86 por ciento trabaja part-time para potenciar habilidades profesionales. <https://portal.nexnews.cl/showN?valor=14fi4>. Accedido el 20.09.2022.
- [13] Zehra Cetinel. How does the app store search algorithm work? <https://searchads.com/blog/app-store-search-algorithm>. Accedido el 25.09.2022.
- [14] Robert Cialdini. *Influence: Science and Practice*. Allyn and Bacon, 2001.
- [15] Manuel Cillero. Diagrama de transición de estados. <https://manuel.cillero.es/doc/metodologia/metrica-3/tecnicas/diagrama-de-transicion-de-estados>. Accedido el 09.12.2022.
- [16] clustox editorial team. Usability in mobile applications: What is it, and why is it needed? <https://clustox.com/blog/usability-in-mobile-applications-what-is-it-and-why-is-it-needed/#:~:text=Why%20is%20mobile%20usability%20important,without%20getting%20much%20negative%20feedback..> Accedido el 20.07.2023.
- [17] John W. Creswell and J. David Creswell. *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. SAGE Publications, Inc, Los Angeles, CA, 4th edition, 2014.
- [18] Fred D. Davis. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3):319–340, 1989.
- [19] B. J. Fogg. *Persuasive Technology: Using Computers to Change What We Think and Do*. Association for Computing Machinery, 2002.
- [20] LOUIS GRENIER. Lean ux: definition, process, and a detailed case study. <https://www.hotjar.com/blog/lean-ux/#what-is-lean-ux/>. Accedido el 07.12.2022.
- [21] Jaap Ham and Sitwat Langrial. Learning to stop smoking: Understanding persuasive applications' long-term behavior change effectiveness through user achievement motivation. In *Proceedings of the 18th International Conference on Advances in Mobile Computing & Multimedia*, pages 139–149, Cham, 2020. Springer International Publishing.
- [22] INJUV. Sondeo educación financiera. https://www.injuv.gob.cl/sites/default/files/20201228_sondeo_educacion_financiera_para_web1.pdf. Accedido el 21.09.2022.
- [23] Dana Kachan. Principles of color psychology in mobile application design. <https://medium.com/sketch-app-sources/principles-of-color-psychology-in-mobile-application-design-8d338144ffff#:~:text=The%20right%20color%20combination%20will,that%20they%20complement%20each%20other.> Accedido el 20.07.2023.

- [24] Sitwat Langrial and Jaap Ham. Mobile-based text messages for improved pediatric health in rural areas of pakistan: A qualitative study. In *Proceedings of the 18th International Conference on Advances in Mobile Computing & Multimedia*, pages 150–159, Cham, 2020. Springer International Publishing.
- [25] Joan Lanzagorta. ¿por qué un registro de gastos no es suficiente? <https://www.eleconomista.com.mx/opinion/por-que-un-registro-de-gastos-no-es-suficiente-20210512-0104.html>. Accedido el 25.09.2022.
- [26] Jorge Humberto Basulto Triay Laura Guillermina Duarte Cáceres, Yolanda Leonor Rosado Muñoz. Comportamiento y bienestar financiero como factores competitivos en el personal académico de una institución de educación superior. *Mercados y Negocios: Revista de Investigación y y Análisis*, 15(2):129 – 146, 2014.
- [27] Judith Lopez. The 60–30–10 rule: A foolproof way to choose colors for your ui design. <https://uxplanet.org/the-60-30-10-rule-a-foolproof-way-to-choose-colors-for-your-ui-design-d15625e56d2>. Accedido el 15.05.2023.
- [28] Carolina Martínez-Salgado. El muestreo en investigación cualitativa: principios básicos y algunas controversias. <https://www.scielo.br/j/csc/a/VgFnXGmqhGHNMBsv4h76tyg/#/>. Accedido el 07.12.2022.
- [29] Saul Mcleod. Likert scale questionnaire: Examples & analysis. <https://www.simplypsychology.org/likert-scale.html>. Accedido el 21.06.2023.
- [30] Jakob Nielsen and Raluca Budiu. *Mobile Usability*. New Riders, Berkeley, CA, 2013.
- [31] Fidelia A. Orji, Jim Greer, and Julita Vassileva. Exploring the effectiveness of socially-oriented persuasive strategies in education. In Harri Oinas-Kukkonen, Khin Than Win, Evangelos Karapanos, Pasi Karppinen, and Eleni Kyza, editors, *Persuasive Technology: Development of Persuasive and Behavior Change Support Systems*, pages 297–309, Cham, 2019. Springer International Publishing.
- [32] Avi Parush. Conceptual design for interactive systems. In *Conceptual Design for Interactive Systems*, page Abstract, 2015.
- [33] Forrester Research. How to build truly customer-obsessed mobile apps, 2019. Accedido el 18.06.2023.
- [34] Samsung. Por sobre el computador: 94para trabajar y estudiar online. <https://news.samsung.com/cl/por-sobre-el-computador-94-de-los-chilenos-usa-hoy-un-smartphone-para-trabajar-y-> Accedido el 20.07.2023.
- [35] Greenberg Saul, Carpendale Sheelagh, Marquardt Nicolai, and Buxton Bill. Design funnel. In *Sketching User Experiences: The Workbook*, page p17–27, 2012.
- [36] M. Torrealba. Personalización de influencia para mejorar la interacción entre adultos mayores y sus familias. Master’s thesis, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, May 2021.

Anexos

Anexo A

Formularios

CERTIFICACIÓN N° 013
COMITÉ DE ÉTICA Y BIOSEGURIDAD PARA LA
INVESTIGACIÓN FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y
MATEMÁTICAS

El Comité de Ética y Bioseguridad para la Investigación de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile certifica haber analizado el Proyecto, titulado **“Personalización de Estrategias de Influencia para Promover un mejor Comportamiento Financiero en Estudiantes Universitarios”** dirigido por **Francisco Gutiérrez**, profesor Asistente del Departamento de Ciencias de la Computación de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas y el estudiante Lung Pang Wang, memorista del Programa de Ingeniería Civil en Computación. El proyecto experimento consiste en el uso de la aplicación móvil, ChauchApp. Los datos obtenidos serán almacenados de manera remota (Google Firebase, Google Analytics),

A los participantes se aplicará un par de cuestionarios y previamente deberán firmar un Consentimiento Informado.

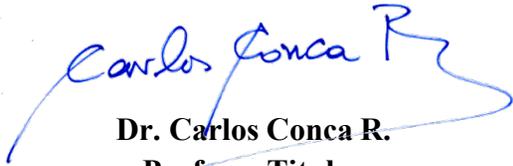
En todos los casos, la información es anonimizada.

El análisis del proyecto y en particular la metodología, permiten certificar que:

- i) El proyecto cumple con los estándares nacionales e internacionales de ética de la investigación, de acuerdo a la Declaración Universal de los Derechos Humanos, el Pacto de Derechos Civiles y Políticos, el Pacto de Derecho Económicos Sociales y Culturales, las leyes chilenas y el Documento oficial de ética para la investigación de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile.
- ii) El Comité de Ética considera que la investigación no vulnera la dignidad de los sujetos, no constituye una amenaza bajo ninguna circunstancia ni causa daño.
- iii) Eventualmente, el Comité que suscribe auditará, al finalizar el proyecto, el cumplimiento de los estándares arriba enunciados propios de la disciplina involucrada para asegurarse de su cumplimiento.

Esta auditoría, además, tiene el propósito de asegurar la garantía del derecho a la privacidad, confidencialidad y el anonimato de los sujetos involucrados en la investigación.

iv) Dejamos constancia que el profesor Gutiérrez será responsable por eventuales daños causado a las personas por errores que puedan cometerse durante la investigación.



Dr. Carlos Conca R.
Profesor Titular
Departamento de Ingeniería Matemática

Dr. Ricardo Herrera M.
Profesor Asociado
**Director(s) Académico, de Investigación
e Innovación**



Dr. Manuel Patricio Jorquera E.
Secretario

Santiago, 31 de mayo de 2023

GEV/CCR/PJE/rox.



Ciencias de la
Computación
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO (Evaluación de Software)

Solicitamos a usted colaborar con el proyecto de investigación titulado “*Aplicación móvil para la gestión de gastos y aprendizaje sobre el comportamiento financiero de una persona*”, perteneciente al Departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de Chile.

La colaboración que solicitamos consiste en utilizar la aplicación que pondremos a su disposición, siguiendo las indicaciones y ejecutando las tareas requeridas por el facilitador del estudio. La herramienta tiene como objetivo entender el uso y estudiar el nivel de adherencia de las personas para este tipo de aplicaciones financieras.

A continuación le proporcionamos información más detallada del proyecto, y de los términos concretos que involucra su participación en esta prueba. Esto lo hacemos con el fin de permitirle decidir, de manera informada, si desea o no colaborar con este proyecto.

Información sobre el proyecto

1. El proyecto “*Aplicación móvil para la gestión de gastos y aprendizaje sobre el comportamiento financiero de una persona*”, tiene como objetivo diseñar e implementar un software para dispositivos móviles para el manejo financiero de una persona, que sea accesible de forma funcional y fácilmente usable, que le permita a los usuarios adherirse a este tipo de aplicaciones permitiendo, a largo plazo, mejorar las finanzas personales de una persona.
2. Este proyecto proporcionará información de relevancia para el desarrollo de **soluciones computacionales**.
3. Este Proyecto está dirigido por el Profesor Francisco J. Gutiérrez, Profesor Asistente y Académico Jornada Completa del Departamento de Ciencias de la Computación de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile. El estudiante Lung Pang Wang, memorista del Programa de Ingeniería Civil en Computación de la misma unidad académica, actúa como responsable operativo del estudio y del presente proyecto de investigación.
4. Los datos recopilados dentro del Proyecto serán administrados resguardando la estricta confidencialidad de la identidad de las personas participantes. Solo tendrán acceso a ellos las personas individualizadas en el punto anterior. Las personas responsables del resguardo de la información son, en primera instancia, el responsable operativo del estudio (Lung Pang Wang) y en última instancia el director del proyecto (Prof. Francisco J. Gutiérrez).
5. Los datos recopilados dentro del Proyecto podrán ser usados para ser publicados, en forma anónima y/o de manera agregada, en formato de memoria académica, y potencialmente de manera derivativa en revistas científicas del área de investigación, libros especializados, y/o en congresos académicos en Chile y en el extranjero.

Información sobre su participación:

Su participación en este estudio es totalmente voluntaria, y consiste en utilizar una herramienta computacional para administrar sus finanzas personales durante un periodo de 3 semanas. El facilitador de este estudio le propondrá una serie de tareas a desarrollar para evaluar el funcionamiento de la aplicación.



Ciencias de la
Computación
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

Note que no se lo está evaluando a usted como individuo, sino que es usted quien está evaluando la aplicación de software que se le proporciona. Durante el desarrollo de las tareas le pediremos que nos vaya expresando todas sus sensaciones con cada interacción con la aplicación. Al finalizar las tareas propuestas, le preguntaremos acerca de qué le ha parecido la experiencia y la herramienta que utilizó, y también le pediremos responder una encuesta para obtener registro de sus sensaciones. Particularmente nos interesa saber si la herramienta le fue útil.

Si no acepta participar en este estudio, no hay ninguna consecuencia negativa para usted. Si acepta participar, entonces usted puede dejar de participar en el estudio en cualquier momento que lo desee, sin que eso tenga consecuencias negativas para usted. Por favor, tómese todo el tiempo que necesite para decidir. A continuación se presenta un conjunto de preguntas y respuestas típicas, que le pueden ayudar a decidir mejor su eventual participación en este estudio.

¿Para qué se firma este documento?

La firma de este documento indica que usted voluntariamente desea participar en este estudio, y que lo hace de manera informada, en particular respecto a los términos de su participación, los cuales están expresados en el texto de este documento.

¿Por qué se está haciendo este estudio de investigación?

Queremos saber más sobre cómo los usuarios interactúan con este tipo de aplicaciones en un periodo prolongado de 3 semanas. Para esto se desarrolla y diseña una aplicación cuya curva de aprendizaje sea baja, para que el usuario logre adoptar este tipo tecnologías y que pueda ser utilizada como herramienta principal para el manejo de sus gastos personales.

¿Qué pasa si digo “sí, quiero participar en el estudio”?

Si dice que sí, le pediremos que utilice la herramienta siguiendo las instrucciones del facilitador del estudio, y al final, mediante una encuesta, le pediremos que responda de acuerdo a las sensaciones que tuvo durante el experimento. También le pediremos expresar sus ideas/sensaciones durante la utilización de la herramienta. Por otra parte, el facilitador irá tomando notas con respecto a las tareas realizadas. Estas son: tiempo que lleva en completar una tarea, cantidad de errores cometidos, cantidad de ayudas necesarias y si la tarea fue completada. Al finalizar el experimento podrá participar en un sorteo de una giftcard de \$10.000 pesos chilenos.

¿Quién verá mis respuestas y mis datos de interacciones?

Las únicas personas autorizadas para ver sus respuestas y sus interacciones con la aplicación, son las que trabajan en el estudio; que son las mismas que se aseguran de que dicho estudio se realice de manera correcta. Sus respuestas en el cuestionario y una copia firmada de este documento se mantendrán bajo llave en nuestros archivos. Cuando compartamos los resultados del estudio, por ejemplo en reportes técnicos o revistas especializadas de investigación, podremos utilizar citas tuyas, pero en ningún caso incluiremos su nombre o cualquier otra información que lo/a identifique. Por lo tanto, haremos todo lo posible para asegurar el anonimato de la información que usted provea como parte de este estudio.

Participar en el estudio, ¿me ayudará de alguna manera?

Participar en este estudio podría ayudarlo a generar un nuevo hábito y, potencialmente, mejorar sus finanzas personales.

Participar en este estudio, ¿podría ser malo para mí, de alguna manera?

Es poco probable, pero existe la posibilidad de que se le olvide realizar la tarea de añadir un gasto y esto puede hacer que la información proporcionada por la aplicación sea poco precisa. Ante este tipo de situaciones



Ciencias de la
Computación
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

existirán recordatorios en formato de notificaciones para que puedas añadir tus gastos. Además, siempre puede acudir al facilitador para solicitar ayuda en caso de no entender cómo funciona la aplicación.

¿Qué debo hacer si tengo preguntas?

Por favor, contacte al equipo responsable si tiene alguna pregunta sobre el estudio, sobre sus derechos o sobre el uso de la herramienta. Los datos de contacto están más abajo.

¿Estoy obligado/a a firmar este documento?

No. Firmelo solamente si desea participar en el estudio.

¿Qué debo hacer si quiero participar en el estudio?

Tiene que firmar dos copias de este documento: nosotros le entregaremos una copia del mismo y la otra quedará en poder del equipo investigador.

Al firmar este documento está diciendo que:

- Está de acuerdo con participar en el estudio.
- Le hemos explicado la información que contiene este documento y hemos contestado todas sus preguntas.

En conocimiento del proyecto y de acuerdo a las condiciones antes descritas, indique con una cruz su decisión de participar:

- No acepto** colaborar con el proyecto *“Aplicación móvil para la gestión de gastos y aprendizaje sobre el comportamiento financiero de una persona”*.
- Sí acepto** colaborar con el proyecto *“Aplicación móvil para la gestión de gastos y aprendizaje sobre el comportamiento financiero de una persona”*.

El Prof. Francisco J. Gutiérrez, director de este proyecto de investigación, y Lung Pang Wang, responsable operativo del mismo, suscriben el compromiso de respetar cabalmente las condiciones detalladas más arriba. Los datos de contacto de estas personas se detallan a continuación:

Prof. Francisco J. Gutiérrez, Profesor Asistente. Departamento de Ciencias de la Computación, FCFM, Universidad de Chile. Correo electrónico: frgutier@dcc.uchile.cl.

Lung Pang Wang, Memorista de Ingeniería Civil en Computación. Departamento de Ciencias de la Computación, FCFM, Universidad de Chile. Correo electrónico: lung.trabajos@gmail.com.

Otras preguntas pueden realizarse a la Presidenta del Comité de Ética y Bioseguridad para la Investigación, de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) de la Universidad de Chile, Prof. Viviana Meruane N., a quien usted podrá contactar a sediraca@ing.uchile.cl.

Nombre del participante: _____

Teléfono de contacto: _____

Correo electrónico: _____

Firma: _____

Fecha: _____



Ciencias de la
Computación
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

Nombre del facilitador del estudio: _____

Teléfono de contacto: _____

Correo electrónico: _____

(Se firman dos copias, quedando una en poder del participante y otra en poder del equipo de investigación)

Formulario de entrada

De antemano, **gracias** por participar en este experimento de 3 semanas para mi trabajo de memoria!

Antes de mandarte la aplicación necesitamos unos datos personales básicos (tranqui, estos no serán necesarios para la app, pero sí para el estudio final. Tus datos no serán utilizados ni registrados por la App)

Tus **datos se mantendrán anónimos** en todo momento.

Términos y

condiciones: https://docs.google.com/document/d/1laPPjv12YW4aC2zbR8ZFnAS_egGMIYDI/edit?usp=sharing&oid=115163542729617113342&rtpof=true&sd=true

TUTORIAL DE LA APP :

<https://docs.google.com/document/d/19EyzQZQ99Gf9Te292JMPHr21P83cVICG5grzWJULu7s/edit?usp=sharing>

La app la estaría enviando a tu correo, aprox, el **miércoles 31 de mayo 2023**.

Una vez terminadas las 3 semanas, deberás rellenar un formulario sobre tu experiencia de uso con la app (cuando lo hagas podrás participar en el sorteo de las 3 giftcards de \$10.000).

Correo *

Correo válido

Este formulario registra los correos. [Cambiar configuración](#)

Nombre y Apellido *

Texto de respuesta corta

Teléfono *

Texto de respuesta corta

Género *

- Masculino
- Femenino
- Prefiero no decirlo
- Otra...

Edad *

Texto de respuesta corta

Actualmente, utilizas algún tipo de aplicación para manejar tus ahorros? (Excel, Bloc de notas, * Google Wallet, etc)

- Si
- No

Figura A.1: Formulario de inscripción

Cuestionario de salida

Te agradecemos por estas semanas que has utilizado nuestra aplicación ChauchApp! Para poder participar en la rifa de las 3 giftcards de \$10.000 necesitamos que respondas este cuestionario. Son preguntas para que puedas comentarnos tu experiencia de uso!

Acuérdate de usar el correo con el que te registraste al inicio!

Esta encuesta no te tomará mas de 5-10 minutos.

Correo *

Correo válido

Este formulario registra los correos. [Cambiar configuración](#)



En una escala del 1 al 5 ¿Cómo calificarías tu experiencia general con ChauchApp? *

	1	2	3	4	5	
Muy insatisfecho	<input type="radio"/>	Muy satisfecho				

Justifique *

Texto de respuesta larga

En una escala del 1 al 5 ¿La aplicación ha cumplido tus expectativas en términos de ayudarte a gestionar tus ahorros personales de manera efectiva? *

	1	2	3	4	5	
Muy en desacuerdo	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo				

Justifique *

Texto de respuesta larga

En una escala del 1 al 5 ¿Qué tanto recomendarías esta aplicación a otras personas interesadas en administrar sus ahorros personales? *

1 2 3 4 5

No lo recomendaría Lo recomendaría mucho

Justifique *

Texto de respuesta larga

En una escala del 1 al 5 ¿Planeas seguir utilizando ChauchApp en el futuro para administrar tus ahorros personales? *

1 2 3 4 5

No la seguiría usando La seguiré usando

Justifique *

Texto de respuesta larga

En una escala del 1 al 5 ¿Qué tan útil fue ChauchApp para lograr tus objetivos de ahorros personales? *

1 2 3 4 5

No fue útil Muy útil

Justifique *

Texto de respuesta larga

En una escala del 1 al 5 ¿Consideras que la aplicación es fácil de usar y de comprender para la mayoría de las personas? *

1 2 3 4 5

Muy difícil de usar Muy fácil de usar

Justifique *

Texto de respuesta larga

Qué funcionalidad nueva te gustaría que tuviera la aplicación para un futuro

Texto de respuesta larga

Figura A.2: Formulario de salida de la experiencia

Anexo B

Mensajes personalizados e interfaz

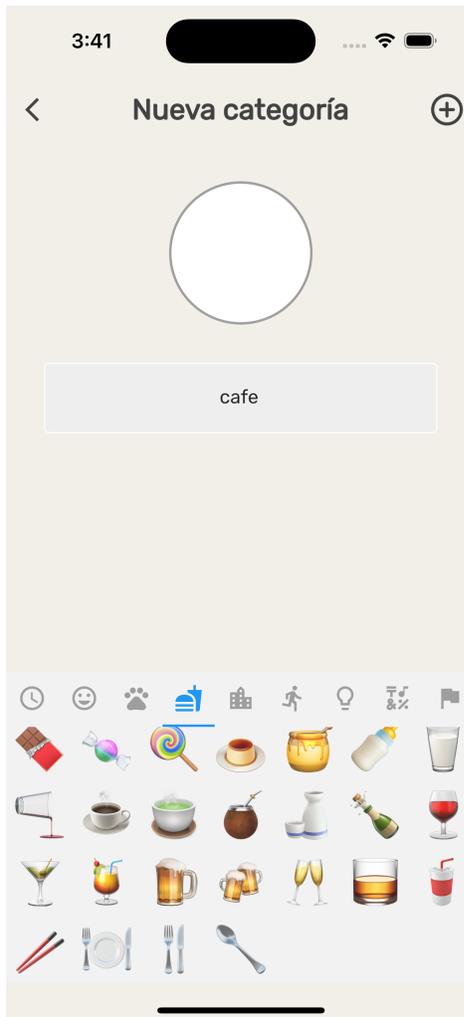


Figura B.1: Vista de agregar nueva categoría (Elaboración Propia)

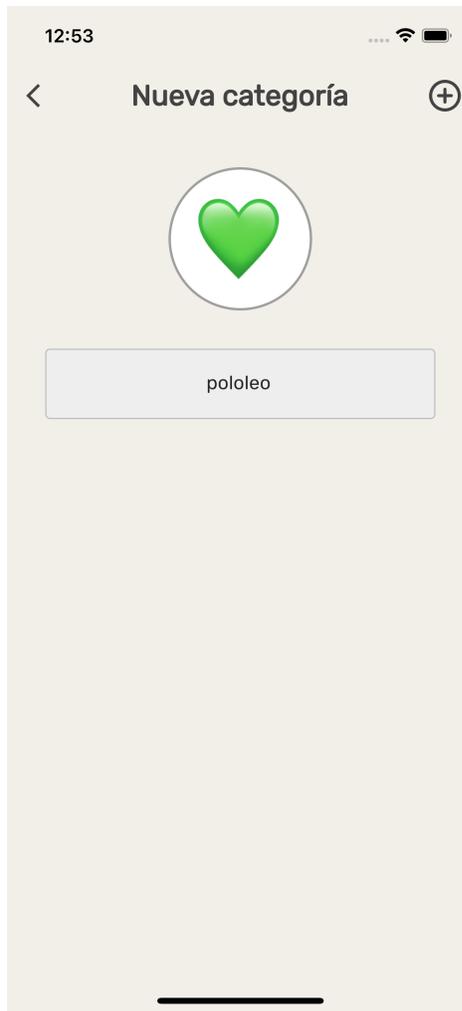


Figura B.2: Vista de agregar categoría con emoji seleccionado (Elaboración Propia)

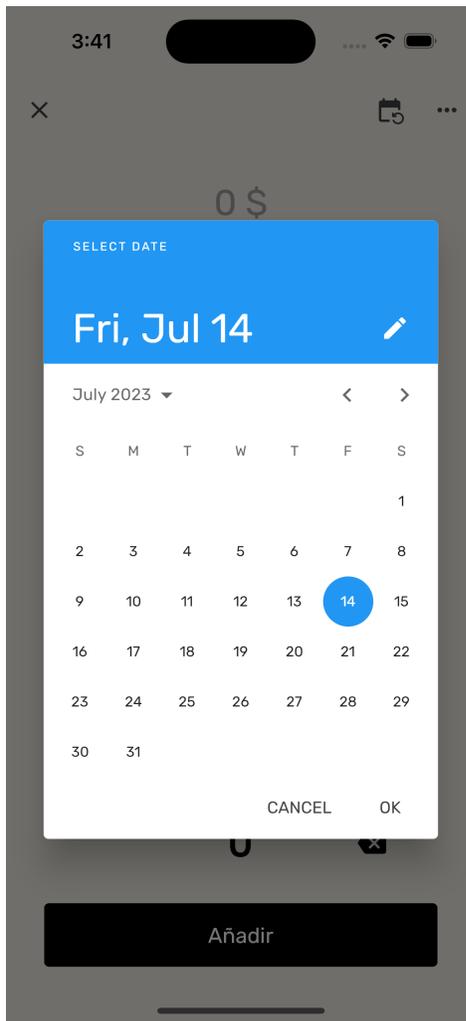


Figura B.3: Vista agregar gastos, con fecha (Elaboración Propia)

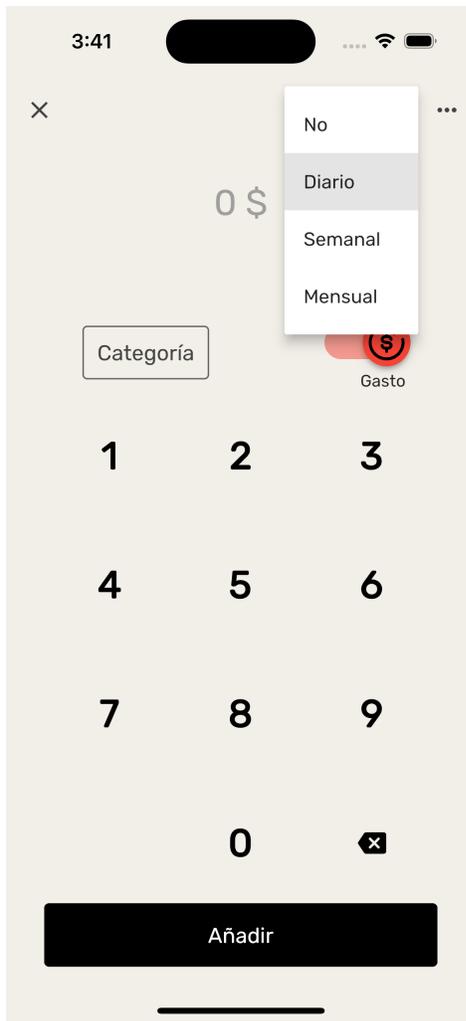


Figura B.4: Vista de agregar gastos, con repetición (Elaboración Propia)

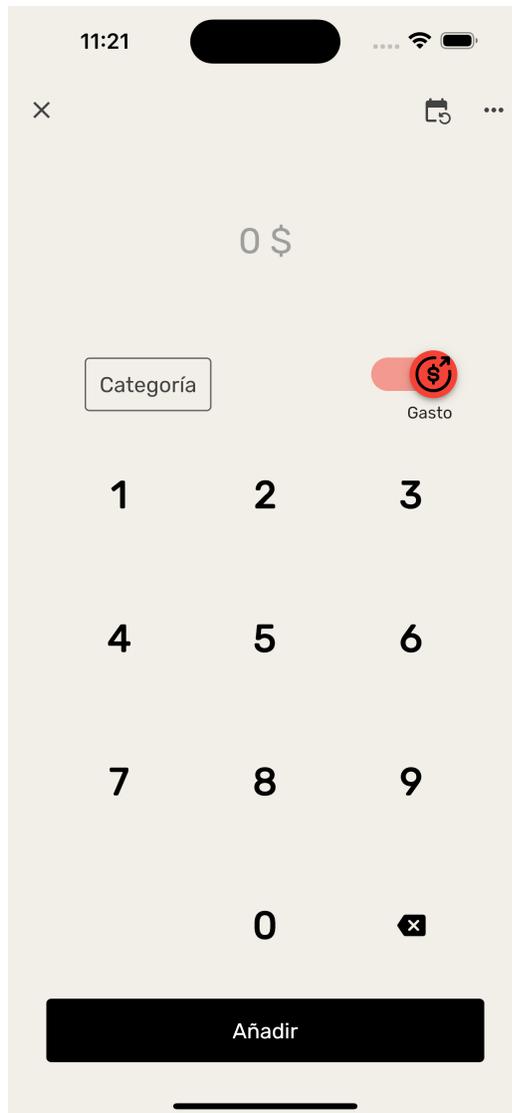


Figura B.5: Vista de agregar gastos (Elaboración Propia)

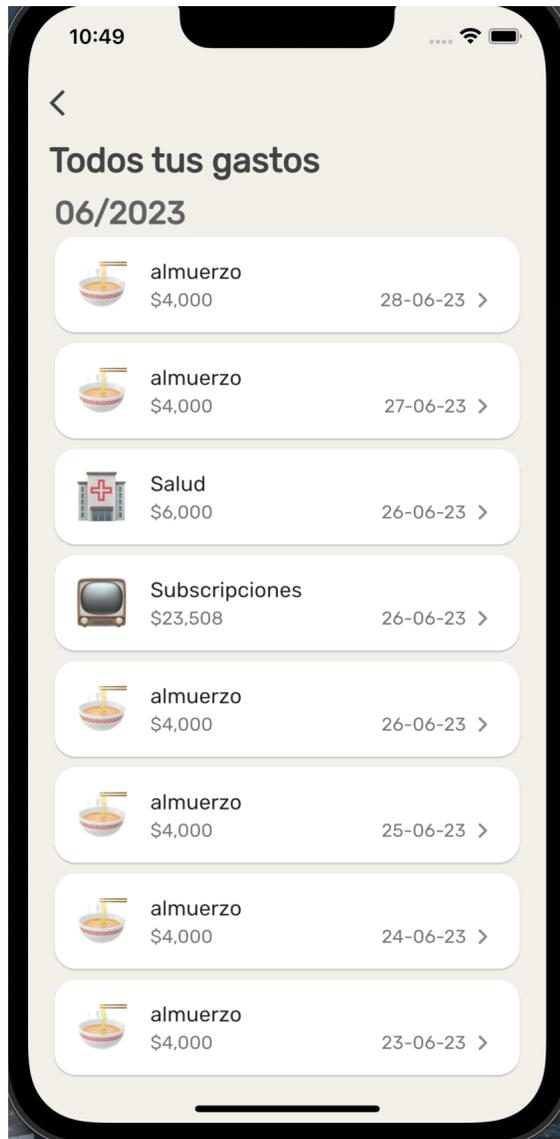


Figura B.6: Vista de gastos con scroll infinito (Elaboración Propia)

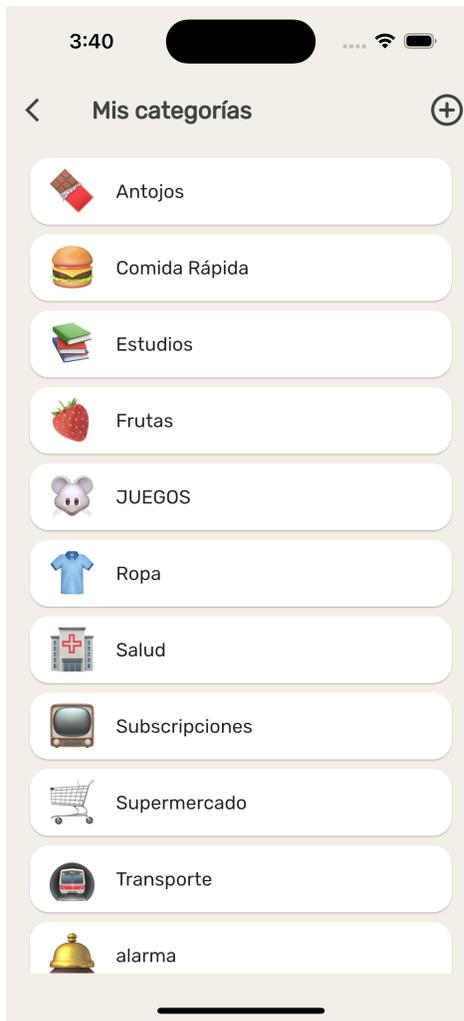


Figura B.7: Vista de categorías (Elaboración Propia)

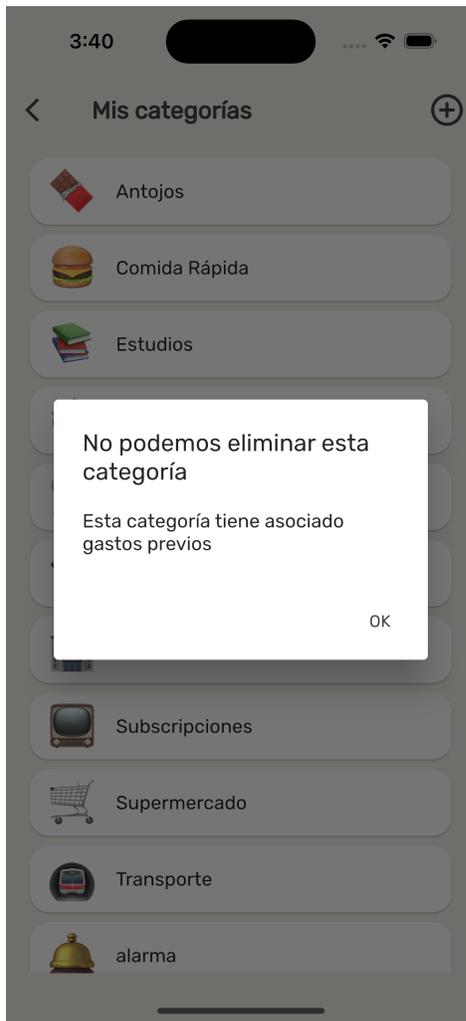


Figura B.8: Vista de eliminar una categoría que ha sido utilizada (Elaboración Propia)

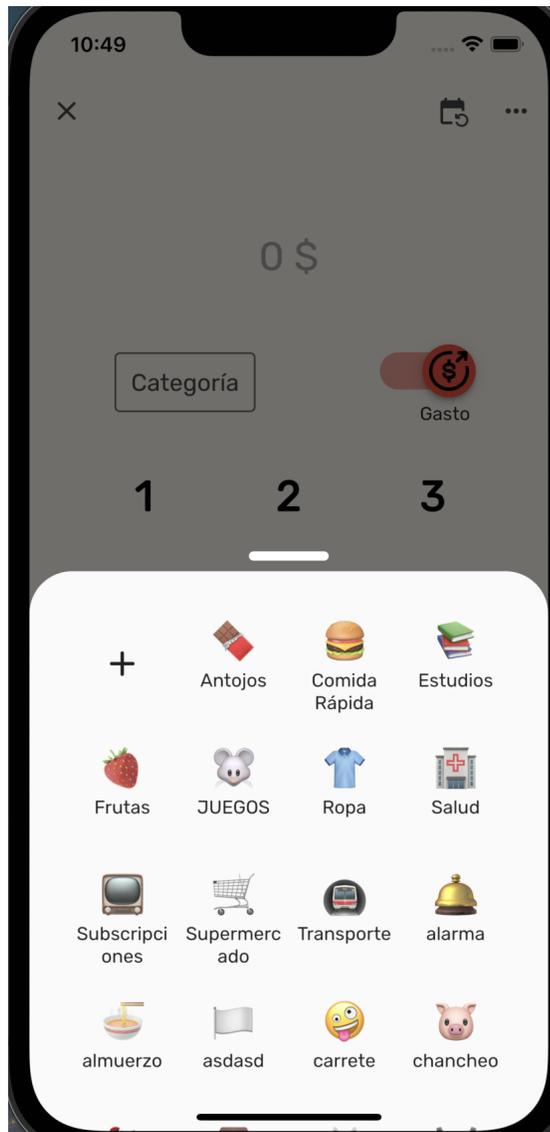


Figura B.9: Vista de agregar gastos con categoría bottom sheet (Elaboración Propia)

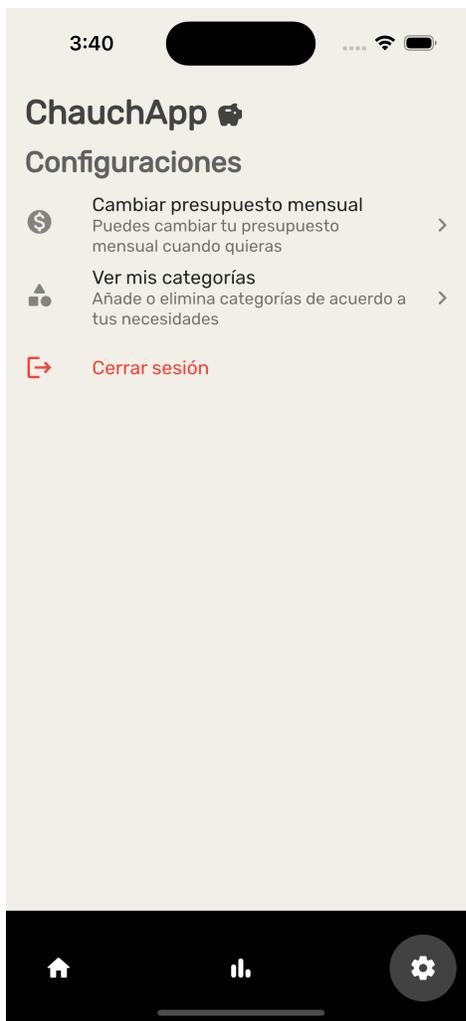


Figura B.10: Vista de configuraciones de ChauchApp (Elaboración Propia)



Figura B.11: Vista de inicio de sesión (Elaboración Propia)



Figura B.12: Vista de la home page (Elaboración Propia)



Figura B.13: Vista de trendings mes pasado (Elaboración Propia)

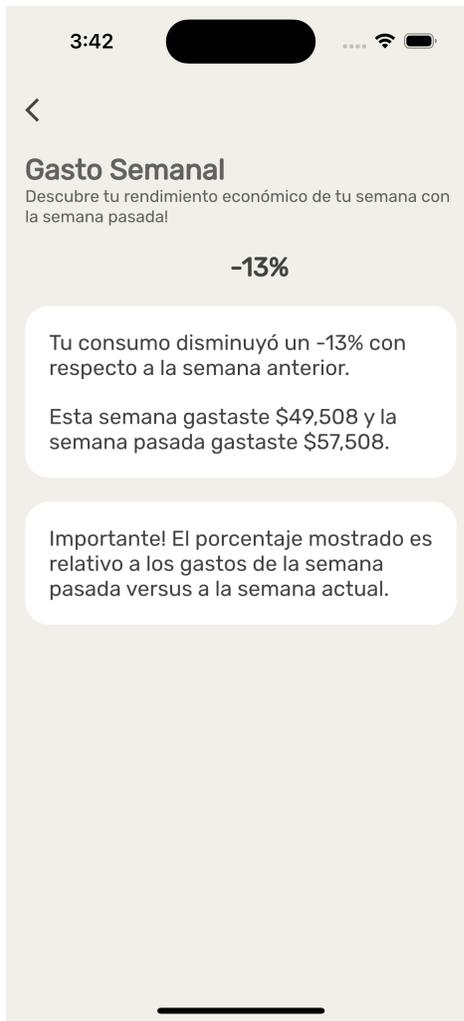


Figura B.14: Vista de trending de gasto semanal (Elaboración Propia)

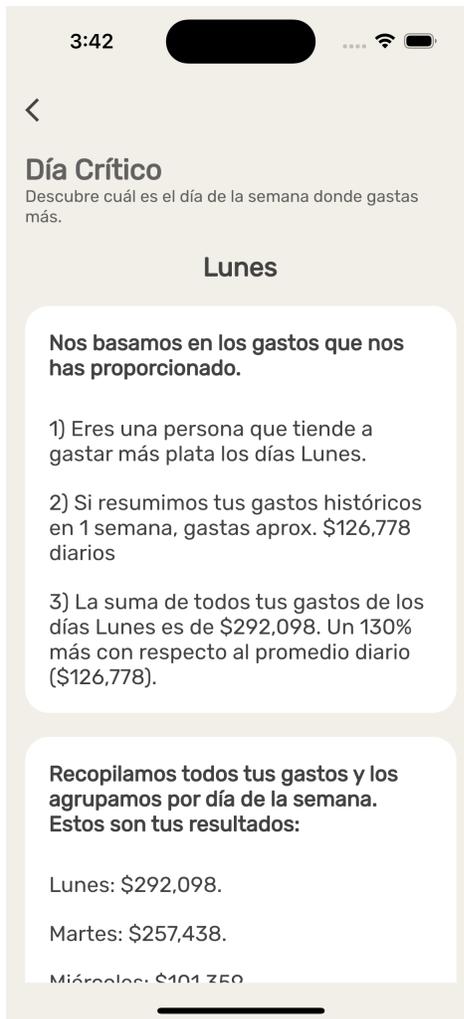


Figura B.15: Vista de trending de día crítico (Elaboración Propia)



Figura B.16: Vista de categoría popular del mes (Elaboración Propia)

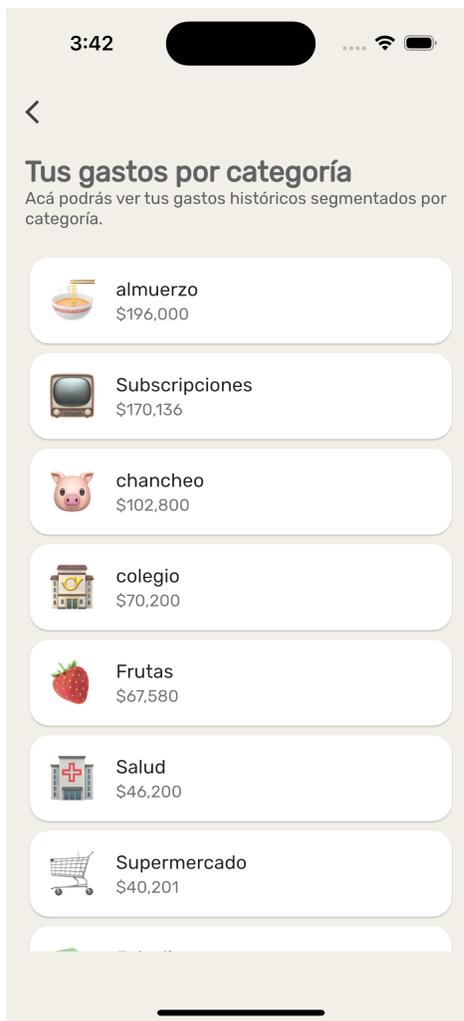


Figura B.17: Vista de gastos por categoría histórico (Elaboración Propia)



Figura B.18: Vista trendings (Elaboración Propia)

Añadir un gasto	Añade un gasto	neutro
Añadir un gasto	Ingresa un nuevo gasto	neutro
Añadir un gasto	El experto en hábitos James Clear te dice que para ser mejor en algo, hay que tomar acción hoy. Parte añadiendo el gasto de hoy!	autoridad
Añadir un gasto	Considera agregar un gasto como una inversión en tu futuro. Tendrás una mejor idea para dónde se van tus chauchas y podrás tomar decisiones más informadas sobre cómo gastarlo	Reprociudad
Añadir un gasto	Tu yo del pasado se esforzó en ganarse tus chauchas, aprovecha ese esfuerzo y agrega tus gastos! Tendrás una mejor idea para dónde se va tu dinero.	Reprociudad
Añadir un gasto	Te acuerdas de tu compromiso al inicio del mes? Mantenlo firme y añade un gasto	Compromiso
Añadir un gasto	El compromiso más grande es el que tienes contigo mismo. Agrega los gastos de hoy.	Compromiso
Añadir un gasto	Te acuerdas de esos momentos donde no pudiste comprar eso que tanto querías porque te quedaste sin chauchas? Agregando tus gastos es el primer paso para que no te vuelva a suceder	escasez
Añadir un gasto	Piensa en tu influencer favorito, te apuesto que él también partió organizandose de esta forma! Añadir los gastos de hoy es la mejor forma para dar ese primer paso	similitud
Añadir un gasto	El 90% de los usuarios ya agregaron sus gastos de hoy! Te toca a ti agregarlos también	consenso

Figura B.19: Batería de mensajes de influencia para la acción de añadir un gasto.

Push notification	Añade los gastos de hoy!	neutro
Push notification	Mantén firme tu compromiso y añade los gastos de hoy!	Compromiso
Push notification	Recuerda, llevar un registro de <input type="checkbox"/> OPEN gastos no es solo ser responsable, sino también una forma de auto-cuidado. Al ser consciente de tus gastos, estás invirtiendo en tu yo del futuro.	Reprociadad
Push notification	Todos tenemos ese amigo super organizado, tu también puedes serlo! Partamos con Añadir los gastos de hoy	similitud
Push notification	Francisco Ackermann, experto en finanzas, plantea que la clave del éxito financiero personal parte con el autoconocimiento. Comienza con añadir los gastos de hoy!	autoridad
Push notification	20 personas ya añadieron sus gastos diarios, te toca a ti!	consenso
Push notification	Acuérdate de la vez que no pudiste comprar ese objeto edición limitada, aprende de tu error por empezar añadiendo el gasto de hoy!	escasez

Figura B.20: Mensajes de influencia para push notifications

trending	Usa esta información para detectar puntos ciegos o gastos hormigas que puedas tener	neutro	
trending	Con esta información podrás mejorar tu compromiso contigo mismo. Para tus decisiones futuras serás mas consciente de tus decisiones financieras	Compromiso	
trending	Agradécele a tu yo de ayer por haber hecho la tarea de agregar gastos! Con esta información podrás en un futuro ser mas consciente y pensar 2 veces a la hora de gastar tu dinero!	Reprociudad	
trending	Quizá esta categoría es la que te deja corto de plata. Conociendo esta información, te aseguro que el día de mañana no te quedarás con las ganas de comprar esas cosas que tanto deseas.	escasez	
trending	El 70% de las personas empieza a mejorar su comportamiento económico cuando se dan cuenta de algo que antes no sabían. Con este dato podrás mejorar poco a poco tu manejo de tu plata.	consenso	
trending	Cuando ves a tus amigos crecer o cambiar es porque se dan cuenta de patrones que antes no detectaban. Usa esta información para darte cuenta y poder cambiar cómo manejas tu plata.	similitud	
trending	El nuevo influencer financiero, Francisco Ackerman, siempre dice que lo mejor es 'cachar tus gastos hormigas'. Usa esta información para ser mas consciente de los gastos que realizas en tu día a día.	autoridad	

Figura B.21: Mensajes de influencia para Sección de trendings

Saldo disponible	\$x saldo disponible	neutro	
Saldo disponible	Recuerda mantener tu compromiso inicial! Este es tu saldo restante para lo que queda del mes!	Compromiso	
Saldo disponible	El empresario Mark Cuban enfatiza en lo importante de tener claridad sobre tu presupuesto restante para tomar mejores decisiones! Tienes \$ disponible	autoridad	
Saldo disponible	Acuérdate de esa vez que no pudiste comprar eso que tanto querías! Este es tu saldo disponible \$	escasez	
Saldo disponible	Piensa cómo conseguiste ese dinero y lo importante que es para ti este recurso! Este es tu saldo disponible	Reprociudad	
Saldo disponible	Tus amigos también están aprendiendo a administrar sus finanzas! Este es tu saldo disponible del mes	consenso	
saldo disponible	Cada vez te pareces más a esa persona bien organizada! Este es tu saldo disponible	similitud	

Figura B.22: Mensajes de influencia para home page

Alerta sobregiro	Estás a punto de sobregirar tu presupuesto OPEN	neutro	
Alerta sobregiro	Le prometiste a tu chanchito 🐶 cuidar tus chauchas! Estás a punto de romper tu promesa y sobregirar tu presupuesto.	Compromiso	
Alerta sobregiro	¡Cuidado! Te estás acercando a tu presupuesto límite. Considera para tus siguientes gastos si son realmente necesarios, o si podrías esperar hasta el próximo mes para hacer la compra. Tu yo del mañana te agradecerá por ser responsable con tu dinero.	Reprociudad	
Alerta sobregiro	No podrás comprar ese item que tanto querías 😞. Con este gasto estarás sobregirando tu presupuesto.	escasez	
Alerta sobregiro	Tranqui! A todos nos pasa que a veces nos pasamos un poco de nuestro presupuesto inicial	consenso	
Alerta sobregiro	Tranqui! Esta situación le pasó hasta a Oprah Winfrey, intenta ser más precavido una próxima vez. Estás sobregirando tu presupuesto con este gasto	autoridad	
Alerta sobregiro	Estas situaciones son las mejores para recordar a ese "tio" ahorrador, sobregiraste tu presupuesto este mes, intentemos mejorar	similitud	

Figura B.23: Mensajes de influencia para momento sobregiro

Mensaje buen manejo	Te has mantenido por debajo del % durante 15 días	neutro	
Mensaje buen manejo	Este es un reflejo de tu buen compromiso. Mantenerse por debajo del % durante los primeros 15 días es increíble	Compromiso	
Mensaje buen manejo	Cada vez te pareces más a ese  OPEN super organizado, esto se refleja en tus estadísticas! Estás por debajo del % de tu presupuesto en estos primeros 15 días	similitud	
Mensaje buen manejo	Excelente! Eres parte del % de los usuarios que se ha mantenido en este nivel!	consenso	
Mensaje buen manejo	Bill Gates estaría orgulloso de tu resultado! Es increíble que te hayas mantenido por debajo del % durante los primeros 15 días	autoridad	
Mensaje buen manejo	Estos resultados son reflejo de tu esfuerzo, has estado por debajo del % durante estos 15 días del mes	Reprociudad	
Mensaje buen manejo	Con estos números no volverás a perder ese objeto que tanto querías, tendrás tu la decisión y no tu dinero!	escasez	

Figura B.24: Mensajes de influencia buen manejo mal manejo del presupuesto

Mensaje mal manejo	Has usado un % de tu presupuesto durante los primeros 15 días	neutro	
Mensaje mal manejo	No lo olvides! Mantén el compromiso que hiciste al inicio del mes. Intenta ser mas precavido para lo que queda del mes. Has usado un % de tu presupuesto durante los primeros 15 días	Compromiso	
Mensaje mal manejo	Cuidado! No te vuelvas a quedar con las ganas. Intententemos cuidar los gastos en los próximos 15 días	escasez	
Mensaje mal manejo	Aún estas a tiempo de corregir tus gastos, sé como tu amigo y toma nota para mejorar tu rendimiento	similitud	
Mensaje mal manejo	Este proceso toma tiempo, el resto de los usuarios tienden a cambiar este comportamiento durante la segunda quincena!	consenso	
Mensaje mal manejo	No te precipites, según los expertos  OPEN ahorros personales es normal que estos días sean más movidos, se consciente de esto para lo que te queda del mes	autoridad	
Mensaje mal manejo	Piensa en tus meses pasados intentemos ser mas precavidos durante lo que queda del mes	Reprocididad	

Figura B.25: Mensajes de influencia mal manejo del presupuesto

Falta información	Nos falta conocerte un poco mejor para poder brindarte esta información	neutro	
falta info	Sabemos que tu compromiso e  OPEN Por este motivo necesitamos conocerte mejor para poder apoyarte en tus decisiones financieras. Sigue añadiendo tus gastos para poder entregarte la mejor información posible	Compromiso	
falta info	Paciencia! Te prometo que tu yo del futuro agradecerá por la constancia, necesitamos más información. Sigue añadiendo gastos para poder ver esta información.	Reprociudad	
falta info	Te prometo que con esta información no volverás a quedarte con las ganas de comprarte tus cosas favoritas! Necesitamos más información de tus gastos para poder darte la mejor experiencia posible	escasez	
falta info	El 80% de los usuarios todavía tiene esta información disponible! Pronto serás parte de ese porcentaje de personas. Sigue añadiendo tus gastos y podrás ver cuales son tus trendings.	consenso	
falta info	Aprende de tu ídolo, la paciencia es clave para el aprendizaje, necesitamos más información para poder mostrarte esta información. Sigue añadiendo tus gastos y pronto podrás ver tus trendings más relevantes!	similitud	
falta info	El economista Warren Buffett menciona lo importante de ser paciente, pronto podrás recoger los frutos! Por mientras sigue añadiendo tus gastos y pronto verás toda la información que podrás conocer sobre ti mismo	autoridad	

Figura B.26: Mensajes de influencia para trending no disponible

Escasez

¿Prefieres hacer compras cuando algo se anuncia como "sólo por tiempo limitado"?

¿Te sientes más motivado para hacer una compra cuando hay una venta o descuento disponible?

Cuando tu shampoo favorito está casi sin stock, compras 2 botellas.

Reciprocidad

- ¿Alguna vez te has sentido obligado a comprar algo porque alguien te dio una muestra gratis?
- ¿Sientes más inclinación a ayudar a alguien que te ha ayudado en el pasado?
- Si un amigo te ofreciera prestarte dinero, ¿te sentirías obligado a devolverlo?

Autoridad

- ¿Confías más en los consejos de expertos que en las opiniones de no expertos?
- ¿Te sientes más inclinado a seguir reglas o directrices establecidas por personas en posiciones de autoridad?
- Siempre sigo los consejos de mi médico de cabecera.
Cuando me receta o diagnostica algo, tiendo a creer que es verdad y seguiría sus consejos.

Compromiso

- ¿Te sientes más inclinado a cumplir con los compromisos que has adquirido contigo mismo?
- ¿Tratas de seguir una rutina o un horario en tu vida diaria?
- Si te has fijado una meta, ¿te sientes más motivado para lograrla una vez que la has hecho pública?

Liking

- ¿Sientes más inclinación a comprar un producto si es recomendado por alguien que admiras o respetas?
- Si conoces a alguien nuevo y descubres que comparten un interés común, ¿te sientes más cercano hacia ellos?
- Las opiniones de los amigos son más importantes que las opiniones de los demás.

Consenso

- ¿Alguna vez has comprado un producto porque tenía muchas calificaciones o reseñas positivas de otros?
- ¿Te sientes más inclinado a seguir el comportamiento de los demás en un entorno grupal?
- A menudo confío en otras personas para saber lo que debo hacer.

Figura B.27: Batería de preguntas para determinar el perfil de influencia de las personas.

Anexo C

Resultados de la experiencia

persona 1	cálculo	4	3	persona 2	cálculo	5	4	persona 3	cálculo	4	3	persona 4	cálculo	5	4
		1	4			1	4			2	3			2	3
		5	4			5	4			5	4			5	4
		1	4			1	4			2	3			4	1
		5	4			5	4			4	3			5	4
		1	4			1	4			2	3			2	3
		5	4			5	4			4	3			5	4
		1	4			1	4			2	3			1	4
		5	4			4	3			5	4			5	4
		1	4			2	3			2	3			2	3
			97,5				95				80				85
persona 8	cálculo	5	4	persona 9	cálculo	3	2	persona 10	cálculo	5	4	persona 11	cálculo	4	3
		1	4			2	3			1	4			1	4
		4	3			4	3			4	3			4	3
		1	4			1	4			1	4			1	4
		4	3			4	3			4	3			4	3
		2	3			1	4			1	4			1	4
		5	4			4	3			5	4			4	3
		1	4			1	4			1	4			1	4
		5	4			5	4			5	4			4	3
		1	4			1	4			1	4			1	4
			92,5				85				95				87,5
persona 15		4	3	persona 16		4	3	persona 17		4	3	persona 18		4	3
		1	4			1	4			1	4			1	4
		5	4			4	3			5	4			4	3
		5	0			1	4			1	4			1	4
		4	3			4	3			5	4			4	3
		2	3			1	4			1	4			2	3
		5	4			5	4			5	4			4	3
		1	4			1	4			1	4			1	4
		5	4			5	4			4	3			5	4
		2	3			1	4			1	4			1	4
			80				92,5				95				87,5

Figura C.1: Respuestas del formulario SUS

persona 6	5 2 5 2 5 1 5 1 5 2	4 3 4 3 4 4 4 4 4 3	92,5	persona 7	5 1 3 4 5 3 4 1 5 1	4 4 2 1 4 2 3 4 4 4	80	persona 5	4 2 4 1 5 3 2 3 1	cálculo	3 3 3 4 4 2 4 3 4
persona 13	5 1 5 1 5 1 4 2	4 4 4 4 4 4 3 3	95	persona 14	5 1 5 1 5 1 4 1	4 4 4 4 4 4 3 4	97,5	persona 12	4 1 5 4 4 2 5 1 4 2		3 4 4 4 3 3 4 4 3 3
persona 20	3 1 5 1 4 1 5 1 5 1	2 4 4 4 3 4 4 4 4 4	92,5	persona 21	4 1 4 4 5 2 5 1 5 2	3 4 3 1 4 3 4 4 4 3	82,5	persona 19	5 1 4 1 4 4 5 1 5 1		4 4 3 4 3 4 4 4 4 4

Figura C.2: Respuestas del formulario SUS

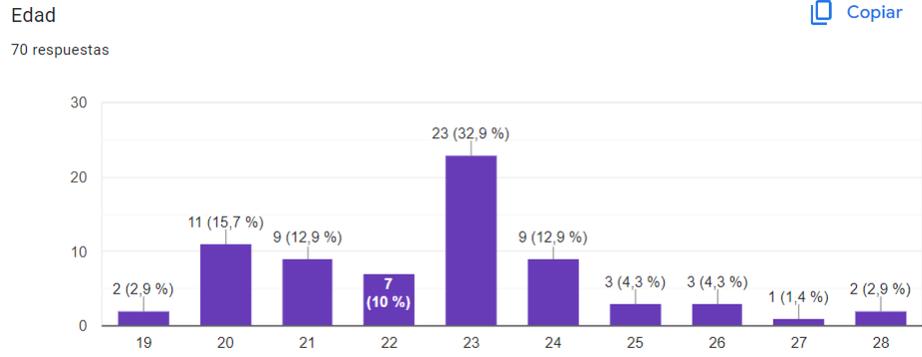


Figura C.3: Histograma de distribución de edades por género para la muestra captada.

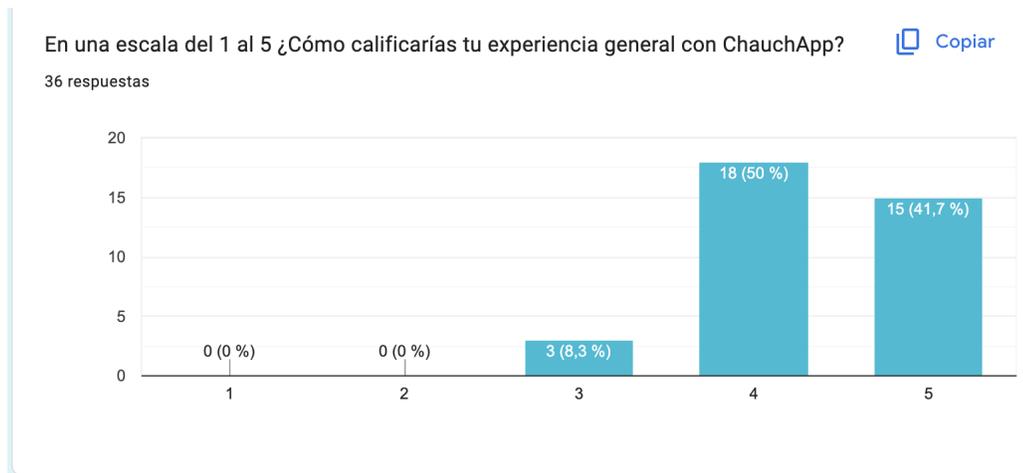


Figura C.4: Histograma de distribución de respuestas a la pregunta ¿Cómo calificarías tu experiencia general con ChauchApp?

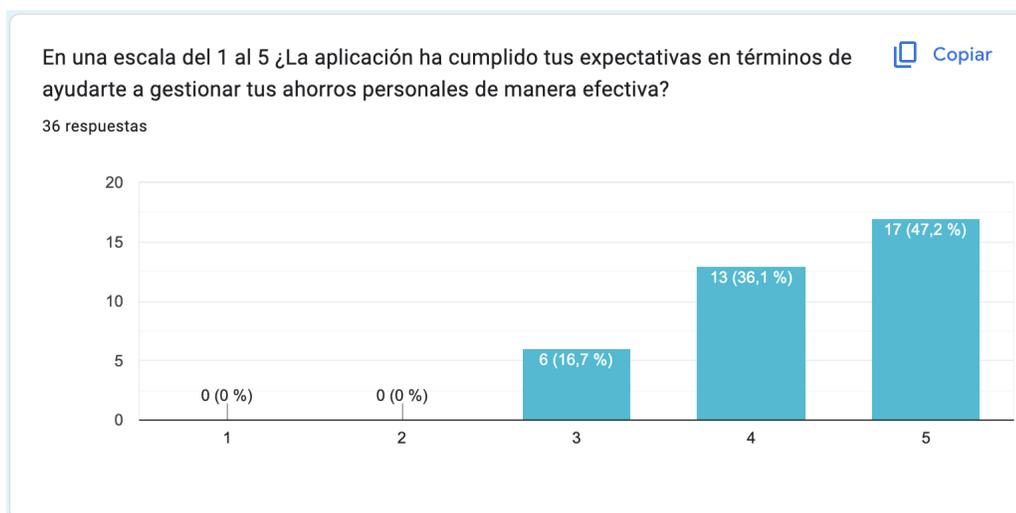


Figura C.5: Histograma de distribución de respuestas a la pregunta ¿La aplicación ha cumplido tus expectativas en términos de ayudarte a gestionar tus ahorros personales de manera efectiva?

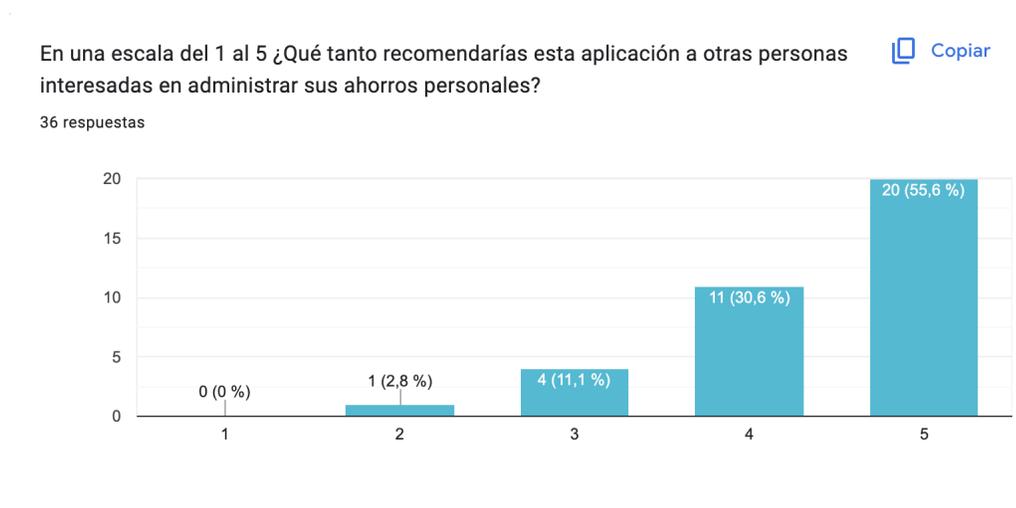


Figura C.6: Histograma de distribución de respuestas a la pregunta ¿Qué tanto recomendarías esta aplicación a otras personas interesadas en administrar sus ahorros personales?

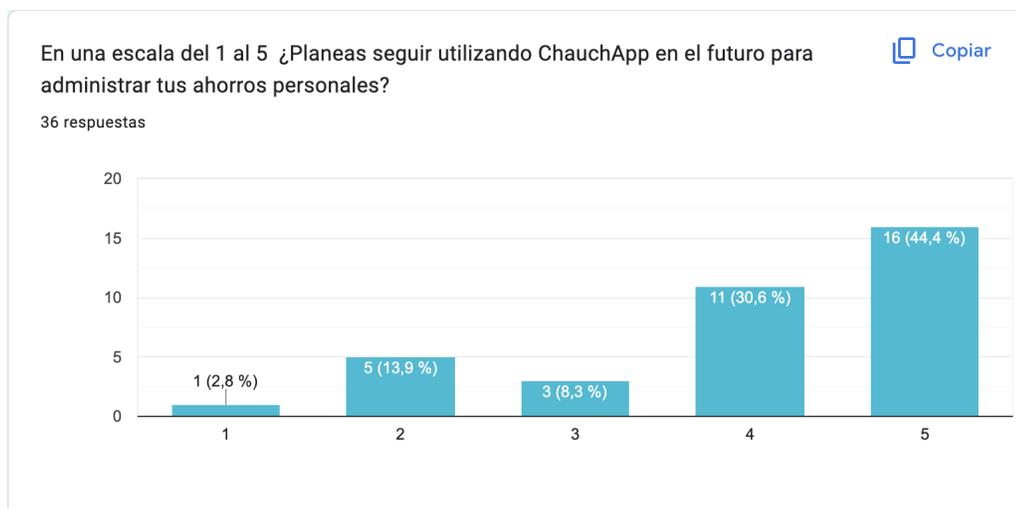


Figura C.7: Histograma de distribución de respuestas a la pregunta ¿Planeas seguir utilizando ChauchApp en el futuro para administrar tus ahorros personales?

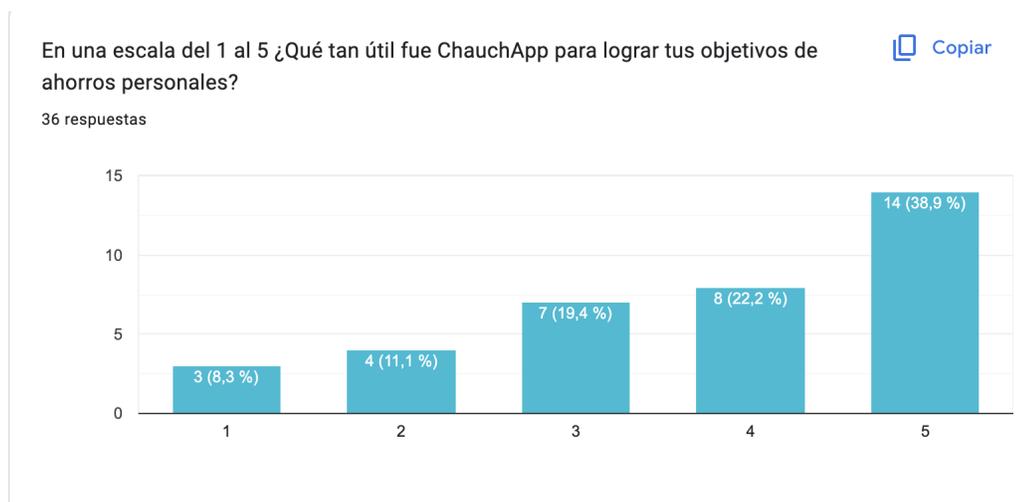


Figura C.8: Histograma de distribución de respuestas a la pregunta ¿Qué tan útil fue ChauchApp para lograr tus objetivos de ahorros personales?

En una escala del 1 al 5 ¿Consideras que la aplicación es fácil de usar y de comprender para la mayoría de las personas?

 Copiar

36 respuestas

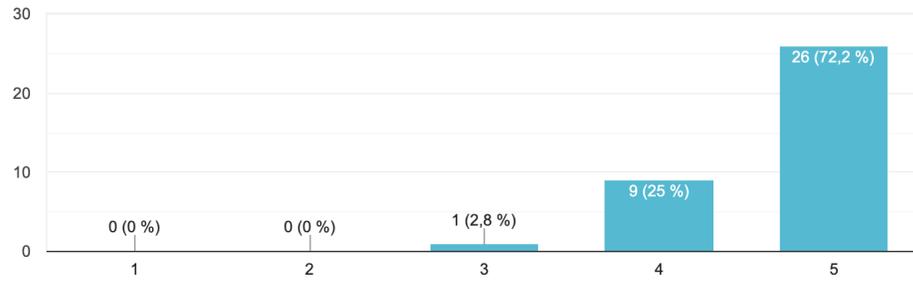


Figura C.9: Histograma de distribución de respuestas a la pregunta ¿Consideras que la aplicación es fácil de usar y de comprender para la mayoría de las personas?

Anexo D

Entrevistas y retroalimentación del diseño

Entrevistas.

- + :: • Arriendo con amigo, tiene ingresos mensuales (mesada), tiene excel para cada padre del dinero que le dan los padres. Otro excel para gastos realizados (3 años) una hoja para cada mes. No vuelve a revisar el excel, tiene pendiente pasar todos las páginas de 1 año a un puro excel. No fue pensado a largo plazo pero se alargó. Le gustaría que tuviera una feature relacionado al valor del dinero del mes (inflación). Usa efectivo.
 - Facilidad de poner los datos.
 - Dividirlos en subcategorías los gastos
 - Comparar gastos mes a mes. (asumiendo que uno compra lo mismo)
 - widget o algún shortcut
 - hacer el mínimo trabajo *80% requiere menos esfuerzo que el otro 20% restante*
 - llenar datos automáticos no hace que vuelvas a abrir la app
- Trabaja part-time, cambio de contexto entre poca plata y sueldo. Maneja su plata (ahorra, nunca queda en 0, organiza bien su dinero) pero igual se queda con menos dinero del esperado. Hace un trabajo mental y le gustaría una app que ayude a sus finanzas
 - resumir los gastos en categorías **que sea visible** de forma inmediata
 - no tiene el hábito de meterse al celu e ingresar el dinero que gasta en el día es una gran barrera (flojera)
 - notificación y widget para incentivar el hábito
 - no considera gastos chicos (pan, café) entonces no los tiene en mente para tomar decisiones a futuro.
 - resumen de gastos mensuales visuales verlo y sin pensarlo tanto

Figura D.1: Resumen entrevistas 1

- 1 turno a la semana, pagan a mediados del mes siguiente. Tiene un excel (se actualiza 1 vez a la semana) donde anota todo pero solo anota cosas macro. Gastos chicos no los considera en la plantilla. Anota el dinero que recibe a futuro. Solo en el pc.
 - App móvil da versatilidad
 - Simple, interactiva y fácil de entender
 - Ingresos, egresos y balance.
 - Categorización de los gastos
 - Una proyección de ingresos futuros para ver el dinero que tiene a futuro (permite gastar a largo plazo)
 - tip: autocontrol. pensar que uno no tiene todo el dinero que te pagan. tener un colchón.
- Ingresos en tiempos distintos. Intenta registrar pero no lo logra, es un esfuerzo mental tener en cuenta el dinero que tiene. períodos de estrés hacen que uno pierda el hábito. Anota lo que gasta de manera física. Se acuerda mentalmente de lo que tiene para no superar el presupuesto mensual. Falta educación financiera.
 - reminders pero que no sean tan invasivo para no tener que desactivar las notificaciones
 - incentivos a seguir con el hábito para que no se aburra
 - nice to have: personalización de la app
 - dar que la sensación de rellenar algo sea como satisfactorio
 - ganar puntos por rellenar datos (gamificación)
 - desbloqueando más features cuando uno va rellenando más cosas
- Ingresos en momentos distintos del mes. Trata de ser ordenada con un excel. no lo hace todos los meses. invierte parte de su sueldo en fintual, el resto lo usa para lo que usa. No es esencial una app de este estilo ahora pq lo que gasta no es esencial (arriendo, comida etc) pero sí para un futuro pq uno tiene mas responsabilidades.
 - Tener en cuenta las categorías del gasto.
 - Plantear una forma de importancia para el usuario para que se incentive a usarla
 - Notificaciones una vez a la semana o con una frecuencia moderada (pq sino se olvida)
 - Poner no solo ingresos y egresos. Ver también las inversiones.
 - Que sea bien visual, que sea fácil meter los datos
 - Si hay muchas cosas que preguntar para agregar algo, da lata
 - reutilizar gastos anteriores para llenar los nuevos (quick access)
 - Dejar un ingreso/egreso a futuro (gastos fijos).
 - Idea del screen time del celu llevado a los gastos
 - Que un gasto compartido sea compartido, un checkbox para cada gente que fue parte del gasto

Figura D.2: Resumen entrevistas 2

- Múltiples ingresos, fechas parecidas (misma semana). Persona compulsiva, flujo alto de gasto. Compra y no se preocupa. Siente la necesidad de ahorro, preocupación por no generar ahorros a esta edad proyectadas al futuro. Pueden escalar los problemas. No tiene el hábito por no llegar a un punto crítico. Entra en pánico cuando no registra bien sus finanzas personales a la hora de pagar la factura del banco.
 - Le gustaría tener recordatorios en horas aleatorias para anotar los gastos
 - Si se te olvida anotar un gasto que te recuerde anotar el día anterior
 - Recordatorios en horario fijo, tiende a olvidarlos
 - Se rompe el hábito de recordatorios, se rompe.
 - Sweet spot de cant de notificaciones a enviar.
 - Que se ajuste a la tasa de éxito de que una persona anote las cosas.
 - Comportamiento de usuario sobre el uso de la app, para que sea mas efectiva
 - Llevar una cuenta, poner presupuesto mensual, que no sea latero anotar las cosas, que haya una forma default de anotar las cosas sin tanta complejidad.
 - Si se acerca del presupuesto que la app cambie el tono de color
 - Categorizar sea opcional, pq hay categorías estándar hay algunas que no dicen mucho
 - Saber qué horarios son donde más gasto.
- Intercambio, ingreso fijo, tiene un excel con categorías para saber cuánto gastas (transporte, comida, extras) también tiene una proyección gastos futuros. Estima cuánto salen las cuentas de un mes en función del mes del año anterior. Cuenta de ahorro para emergencias. Todo en excel. hoja por año. Plantillas para cada cosa. Automatizado en Excel. Ver data del excel es tedioso en el celular pq es mucha cantidad de información
 - Tener la opción de verlo en el teléfono
 - Opción de exportar la data en formato excel
 - Entender sus gastos en base de meses anteriores.
 - Motivación para gastos futuros
 - Modelos pre-entrenados (cómo de identificas, ahorrativo, gasto mucho, etc)
 - Ver la data de forma simple
 - Abrir categorías del gasto
 - Personalizable pq las apps son muy encapsuladas
 - Ofrecer modo simple vs modo personalizado
 - No recomienda meter todo, hacer lo que puedas.

Figura D.3: Resumen entrevistas 3

- Tiene excel para ver gastos macros. A veces se olvida que lo tiene y se olvida que lo usa. A veces pronostica la plata que tiene para futuro.
 - Conectar los gastos al banco de forma automática
 - Notificaciones/Recordatorios a ciertas horas del día
- No tiene ingresos, tiene plata en la tarjeta just in case. Tienen un excel familiar con cálculos simples (promedio de lo gastado)
 - Que sea de fácil acceso, a veces da lata rellenar el excel
 - widget
 - Resumen general.
 - reminders para que anoten.
- Estudiante, recibe plata de su padre y profe aux. no sabe en que se va la plata.
 - que me ayude a ordenar tus gastos
 - que me ayude a ser mas consciente sobre mis gastos
 - recordatorios
 - gráfico en la categoría que gastas
- Gastos indispensables (super, almuerzo, arriendo, gastos básicos) lo paga la familia. Pagan por ser ayudante No usaría la app para gastos pero sí para inversiones
 - distinguir gastos fijos y variables
 - balance mensual de donde tengo cada cosa
 - comparación entre meses
 - historial de cómo va cambiando los gastos mes a mes
 - automático el rellenado de datos
 - reminders/recordatorios
 - información relevante de acceso rápido. Que no sea spam. Que valga la pena leerlo
 - detectar comportamientos en base al historial y que te arme un presupuesto y que te alerte
 - Identificar patrones en la conducta del malgasto de la plata
 - recordatorio de fechas de facturación.
 - "retar por tener deudas"

Figura D.4: Resumen entrevistas 4

- gasta lo justo y necesario, me dan mesada
 - categorización
 - reutilizar gastos anteriores
 - presupuesto semanal/mensual para una categoría
 - budget por categoría
 - alerta según un porcentaje
 - aprender sobre lo que uno gasta

Figura D.5: Resumen entrevistas 5

+ :: p1

- Mejorar visual de agregar gastos, confuso y poco intuitivo, separar las vistas de acorde a un flujo en particular
- frustración al no entender bien la interfaz de usuario
- x para deshacer, sin guardar cambios y delete para borrar.
- budgeting x categoría

p2

- No se ve bien la cantidad de dinero disponible en landing
- ver por categorías y que sean gráficas
- medio de gasto
- switch gasto/ingreso
- frustración por botones, segreción de gastos
- profundizar rueda de resumen

p3

- botones de agregar, mala jerarquía
- preguntar dps del save los datos extra
- descripción al gasto
- vista del gasto poco entendible muy abrumador
- AGREGAR % en progressbar, limite y total
- ultimos gastos repetitivo
- pagina de estadísticas mejorar, no entiendo nada
- el método de gasto
- no usaría otras apps pq me aburren

Figura D.6: Feedback diseños 1

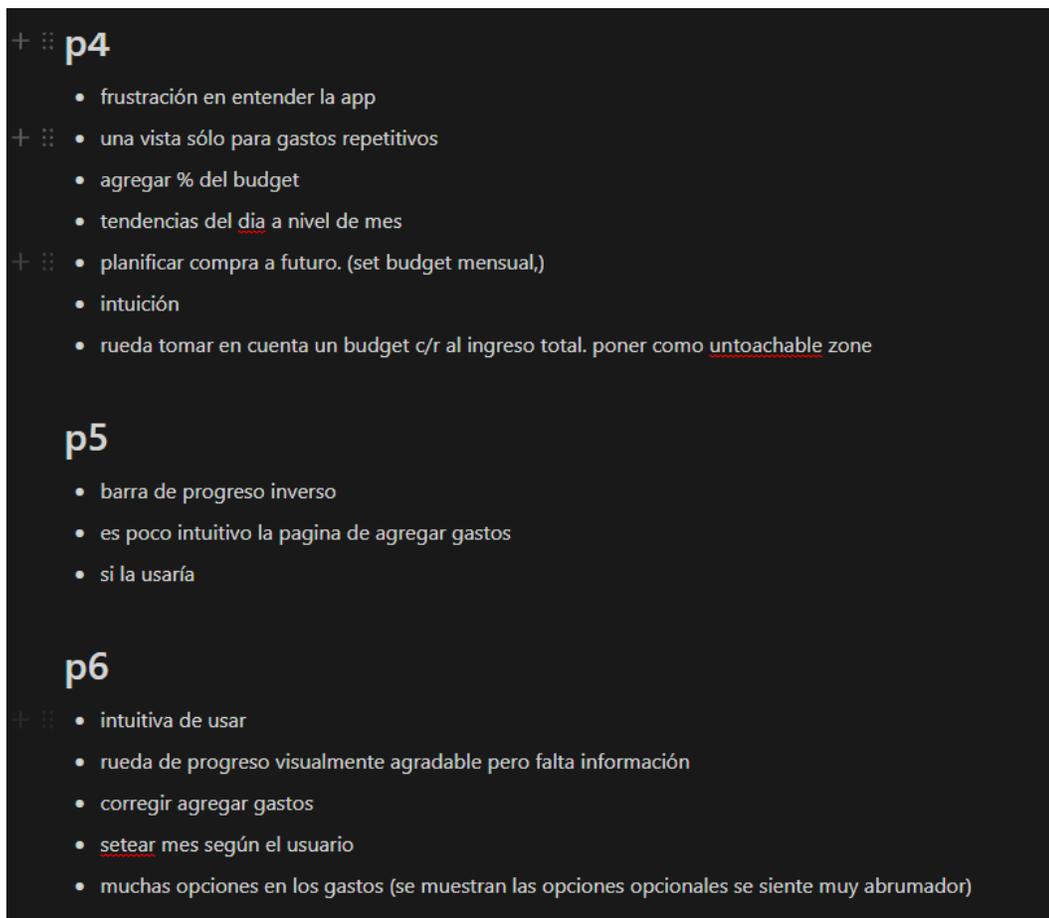


Figura D.7: Feedback diseños 2

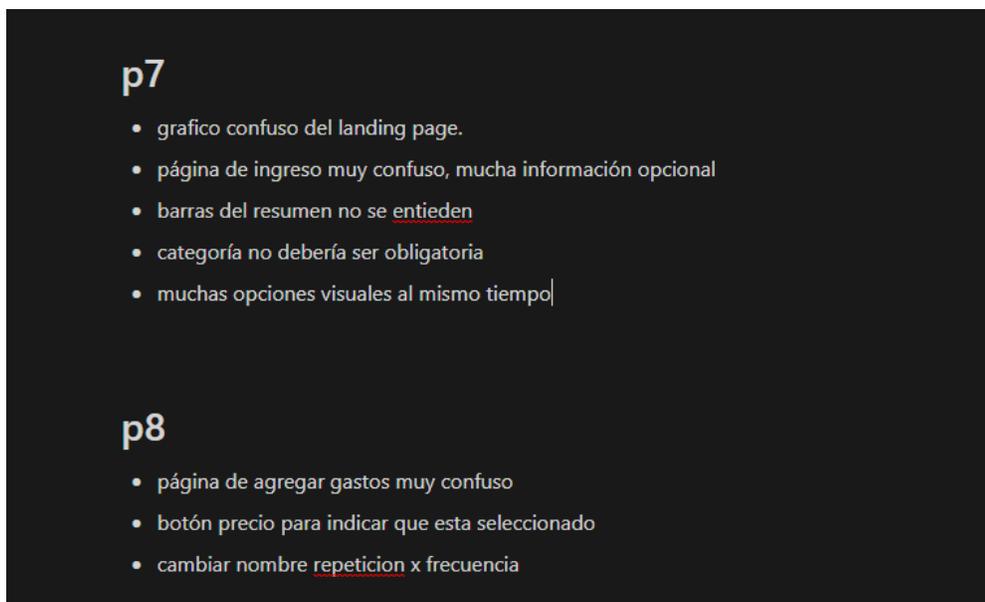


Figura D.8: Feedback diseños 3