

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA
VALPARAÍSO - CHILE



“REDISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO Y
REFACTORIZACIÓN DE LA PLATAFORMA VOCARE PARA
EL APOYO A CUIDADORES INFORMALES DE PERSONAS
CON ALZHEIMER”

ROSARIO BREGANTE RETAMAL

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL EN INFORMÁTICA

Profesor Guía: Nicolás Rojas Morales
Profesor Correferente: Leonardo Madariaga

Junio - 2026



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN Y CONFIDENCIALIDAD DE MONOGRAFÍA A REPOSITORIO ACADÉMICO

1.- IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO ACADÉMICO

Tipo de monografía (marcar una opción): ☐ Memoria o trabajo de título ☐ Tesis de Postgrado
Rediseño Centrado en el Usuario y Refactorización de la plataforma VOCARE para el apoyo a cuidadores
Título del trabajo: informales de personas con Alzheimer

Nombre del candidato(a): Rosario Bregante Retamal

Carrera / Grado: Ingeniería Civil Informática

Campus: Casa Central **Departamento:** Informática

2.- VALIDACIÓN DEL PROFESOR GUÍA/DIRECTOR DE TESIS

Yo, Nicolás Rojas Morales, en mi calidad de profesor(a) guía/director(a)
del trabajo académico mencionado anteriormente **DEJO CONSTANCIA** que:

- He revisado esta versión del documento y corresponde a la versión final aprobada del trabajo.
- El trabajo cumple con los requisitos académicos y de formato establecidos por la institución.

3.- EVALUACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD POR PROPIEDAD INDUSTRIAL (marcar una opción)

☒ El trabajo **NO contiene** información que amerite confidencialidad y puede ser publicado de inmediato en repositorio con acceso abierto.

☐ El trabajo **CONTIENE** información con potenciales implicancias de propiedad industrial o intelectual y requiere un periodo de confidencialidad (**embargo**) por (**marcar una opción**):

☐ 6 meses ☐ 12 meses ☐ 2 años ☐ 3 años ☐ 5 años ☐ 10 años

Fundamentación de la necesidad de confidencialidad (obligatorio si se solicita embargo):

4.- FIRMAS

Profesor(a) guía o director(a) de memoria o tesis:

Fecha: 06-07-2026 **Firma:** 

Estudiante o Candidato(a):

Fecha: 06-07-2026 **Firma:** 

Este formulario debe ser insertado como página 2 de la memoria o tesis, completado y firmado por estudiante y profesor(a) antes de la entrega en portal PRISMA de Biblioteca USM.

DEDICATORIA

Por los que están y los que ya no están; para mi nonna Teresa, que siempre vio algo especial en mí y en cada oportunidad que tenía me impulsaba a ser mi mejor versión, que sé que habría estado esperando ansiosa y orgullosa este día.
Para mi nonna Nancy, que sin ella no hubiera podido comenzar este hermoso trabajo, que me da el ejemplo todos los días de que hay que ser fuerte, entregar todo el amor que tenemos y que Dios nos tiene aquí por una razón mayor.
Para todas aquellas personas que entregan su vida al cuidado de sus amados, en especial al grupo GAFA, que me ha enseñado que es el mayor acto de amor.
Para todos quienes creyeron y creen en mí; GRACIAS.

AGRADECIMIENTOS

Partiendo por mi mamá, que desde la distancia su apoyo fue incondicional, que estuvo conmigo a una llamada de distancia los días que me estresaba y sentía que no muchas cosas tenían sentido, siempre recordándome que tengo un lugar en este planeta al cual puedo volver y sentirme en casa, más que este trabajo, mi trayectoria de la carrera es gracias a ella. También gracias a mi papá, que me enseñó lo que es tener disciplina y esforzarme para perseguir mis sueños, que cada vez que nos vemos se abre una galaxia de oportunidades en las conversaciones sin fin que tenemos y lo siento mi mano derecha en todo lo profesional.

Gracias a mis mejores amigas de la vida (C.S), (M.M) y de la universidad (V.B), (M.A), que me ayudaron con el desahogo -en los 5 largos años de carrera- y en la motivación, siempre viendo algo superior en mí incluso las veces que yo no podía verlo.

A aquellos profesores que sin darse cuenta alimentaron mis ganas de aprender y de mejorar como profesional día a día, que me han dado oportunidades para desarrollarme como persona y siempre han dispuesto de su tiempo para conversaciones que me aportaron y motivaron para terminar este camino.

A GAFA, que les agradezco en este documento profundamente por abrirme las puertas desde el día 1 que asistí a sus reuniones y me incorporaron e hicieron parte de cada tema a conversar, siempre valorando la importancia de mi trabajo.

Una vez más, para los que creyeron y creen en mí; GRACIAS.

RESUMEN

Resumen— La enfermedad de Alzheimer y demencias afines presentan un importante desafío tanto para las personas que la padecen como para las personas que toman el rol de cuidadores informales. Actualmente, la mayoría de los cuidadores informales no cuentan con ningún tipo de conocimiento técnico ni médico previo. Transformándose en desafíos que se relacionan con el acompañamiento y la comunicación cotidiana entre familiares-cuidador-paciente. Esta memoria aborda el estudio y mejora de VOCARE, una plataforma donde se busca unificar la simplificación de labores del cuidado, comunicación y acompañamiento basado en un asistente conversacional mediante el uso de inteligencia artificial.

Mediante distintos métodos de Diseño Centrado en el Usuario y la participación del grupo usuario GAFA¹, que ha sido parte activamente de la investigación, se han identificado oportunidades de mejora en la experiencia de usuario actual de VOCARE y la interacción conversacional de la plataforma. Este estudio permite proponer mejoras orientadas a facilitar el uso del sistema y reforzar la experiencia de cuidar y acompañar.

Palabras Clave— Alzheimer, Cuidadores Informales, Experiencia de Usuario, Diseño Centrado en el Usuario, IA Conversacional.

ABSTRACT

Abstract— Alzheimer's disease and related dementias pose a significant challenge both for the person who suffers from it and the people that take the title of informal caregivers. At the moment, most of informal caregivers do not have any type of technical nor medical previous knowledge, related challenges to accompaniment and everyday communication in between relatives-caregiver-patient. This memory addresses the study and upgrade of VOCARE, a platform dedicated to unify the simplification of caregiving tasks, communication and accompaniment based on a conversational assistant using AI.

Using different Human-Centered Design methods and the participation of the user group GAFA, opportunities were identified to improve VOCARE's current user's experience and the platform conversational interaction. This research allows for the proposal of improvements aimed at simplifying system usability and reinforce the experience of caregiving and companionship.

¹Grupo de Apoyo a Familiares de personas con Alzheimer y otras demencias.

Keywords— Alzheimer's, Informal Caregivers, User Experience, Human-Centered Design, Conversational AI.

GLOSARIO

API: Application Programming Interface. Conjunto de reglas y mecanismos que permiten la comunicación entre distintas aplicaciones o sistemas.

DCU: Diseño Centrado en el Usuario. Metodología de diseño que busca desarrollar productos considerando las necesidades, capacidades y características de los usuarios finales.

GAFA: Grupo de Apoyo a Familiares de personas con Alzheimer y otras demencias.

IA: Inteligencia Artificial. Conjunto de técnicas computacionales que permiten a un sistema realizar tareas que normalmente requieren capacidades humanas, tales como comprender lenguaje o mantener conversaciones.

JWT: JSON Web Token. Estándar utilizado para la autenticación y autorización de usuarios mediante tokens digitales.

STT: Speech-To-Text. Tecnología que permite convertir lenguaje hablado en texto.

Supabase: Plataforma Backend as a Service (BaaS) utilizada para autenticación, almacenamiento y gestión de bases de datos.

TTS: Text-To-Speech. Tecnología que permite convertir texto escrito en voz sintetizada.

UI: User Interface o Interfaz de Usuario. Conjunto de elementos visuales mediante los cuales un usuario interactúa con una aplicación.

UTFSM: Universidad Técnica Federico Santa María.

UX: User Experience o Experiencia de Usuario. Percepción y experiencia que tiene una persona al interactuar con un sistema o producto digital.

VOCARE: Aplicación móvil desarrollada en el presente trabajo, orientada al apoyo de cuidadores informales de personas con Alzheimer mediante herramientas de gestión y asistencia conversacional.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	IV
ABSTRACT	IV
GLOSARIO	V
ÍNDICE DE FIGURAS	VIII
ÍNDICE DE TABLAS	VIII
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 2: DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	3
2.1 Contexto	3
2.2 Situación actual	3
2.3 Problema Identificado	4
2.4 Actores Involucrados	5
2.5 Consecuencias	5
2.6 Objetivo General	5
2.7 Objetivos Específicos	6
2.8 Alcances	6
CAPÍTULO 3: MARCO CONCEPTUAL Y TEÓRICO	7
3.1 VOCARE: Estado Inicial de la Plataforma	7
3.2 Tecnologías de Apoyo para Personas con Alzheimer y Otras Demencias	8
3.3 Experiencia de Usuario y Diseño Centrado en el Usuario	9
3.4 Sistemas Conversacionales e Inteligencia Artificial	10
3.5 Personalización y Estimulación Cognitiva	11
3.6 Calidad de Software y Mantenibilidad	11
CAPÍTULO 4: PROPUESTA DE SOLUCIÓN	13
4.1 Metodología de Trabajo	13
4.2 Entrevistas exploratorias y análisis de hallazgos	14
4.3 Investigación de usuarios y creación de User Persona para los cuidadores informales	15
4.4 Oportunidades de Mejora Identificadas	17
4.5 Diseño de la solución propuesta	20
4.6 Componentes de la plataforma	20
4.7 Arquitectura tecnológica de la propuesta	21
4.8 Implementación de la propuesta	23
4.8.1 Refactorización de código y arquitectura de software	24
4.8.2 Rediseño de interfaz y experiencia de usuario	24
4.8.3 Implementación de nuevas funcionalidades	26

4.9 Evolución de las interfaces de usuario	27
CAPÍTULO 5: VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN	36
5.1 Plan de Pruebas de Usabilidad	36
5.2 Caracterización de los participantes	37
5.3 Instrumentos de Evaluación y Recolección de Datos	37
5.3.1 Métricas Cuantitativas	38
5.3.2 Técnicas Cualitativas	38
5.4 Diseño de Tareas de Evaluación	39
5.5 Resultados Cuantitativos	39
5.5.1 Tasa de éxito por tarea	39
5.5.2 Tiempo de ejecución	40
5.6 Análisis de Resultados Cualitativos y Hallazgos de las sesiones.	42
5.6.1 Observaciones de Registro de nuevos usuarios y Onboarding (Tarea 1)	43
5.6.2 La labor de entender y escribir las secciones para información. (Tarea 2 y Tarea 4)	44
5.6.3 Seguimiento de bienestar y Configuración de medicamentos. (Tarea 3 y Tarea 5)	45
5.7 Resultados de la Encuesta de Satisfacción	46
5.8 Resultados del Test de Deseabilidad	47
5.9 Síntesis de la Validación	48
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES	50
6.1 Cumplimiento de Objetivos	51
6.2 Trabajo Futuro	51
ANEXOS	53
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60

ÍNDICE DE FIGURAS

1	User Persona 1 de VOCARE.	16
2	User Persona 2 de VOCARE.	17
3	Componentes de gestión de información VOCARE.	22
4	Arquitectura tecnológica de la propuesta de rediseño de VOCARE.	23
5	Arquitectura modular implementada en el backend de VOCARE.	25
6	Evolución de interfaces en inicio y registro del perfil.	29
7	Evolución de interfaces en registro cuidador principal y datos del paciente.	30
8	Evolución de interfaces en registro de signos base y resumen del registro pa- ciente.	31
9	Evolución de interfaces en registro de signos base y resumen del registro pa- ciente.	32
10	Evolución de interfaces en registro de signos base y resumen del registro pa- ciente.	33
11	Pantallas de onboarding utilizadas en VOCARE.	35
12	Comparación entre tiempo promedio observado y tiempo de referencia es- perado por cada tarea.	42

ÍNDICE DE TABLAS

1	Resumen de oportunidades de mejora identificadas y soluciones implemen- tadas en VOCARE	19
2	Caracterización de las participantes de la evaluación.	37
3	Encuesta de percepción de la aplicación	38
4	Tasa de éxito por tarea.	40
5	Tiempo de ejecución por participante y promedio para cada tarea.	40
6	Comparación entre el tiempo promedio observado y el tiempo de referencia para cada tarea.	41
7	Resultados individuales y promedio de la encuesta de satisfacción.	46
8	Palabras positivas seleccionadas en el Test de Deseabilidad.	47
9	Palabras negativas seleccionadas en el Test de Deseabilidad.	48
10	Tiempo del participante 1 en la ejecución de tareas.	53
11	Tiempo del participante 2 en la ejecución de tareas.	53
12	Tiempo del participante 3 en la ejecución de tareas.	53
13	Tiempo del participante 4 en la ejecución de tareas.	54
14	Tiempo del participante 5 en la ejecución de tareas.	54
15	Tiempo promedio de ejecución por tarea.	54

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

El aumento sostenido de la población adulta mayor ha generado una creciente necesidad de apoyo y cuidados para personas que presentan distintos grados de dependencia. Entre estas condiciones se encuentran el Alzheimer y otras demencias afines, las cuales requieren acompañamiento continuo debido a las dificultades cognitivas y funcionales que experimentan quienes las padecen. En la mayoría de los casos, el cuidado diario recae en familiares cercanos denominados cuidadores informales, quienes asumen responsabilidades relacionadas con el acompañamiento, la administración de tratamientos, el seguimiento del estado del paciente y la coordinación con otros familiares. Estas labores suelen desarrollarse en contextos de alta carga emocional y utilizando herramientas dispersas para gestionar la información necesaria para el cuidado.

En este contexto surge VOCARE, una plataforma tecnológica orientada a apoyar a cuidadores informales de personas con Alzheimer y otras demencias mediante herramientas de gestión de información y acompañamiento conversacional asistido por inteligencia artificial. La plataforma busca centralizar antecedentes relevantes del paciente, facilitar la coordinación familiar y explorar nuevas formas de interacción que contribuyan al bienestar tanto de la persona cuidada como de quienes participan activamente en su cuidado.

La presente memoria aborda el proceso de evolución de VOCARE mediante un enfoque centrado en los usuarios. A partir del análisis de la versión inicial de la plataforma, entrevistas con cuidadores informales y actividades de evaluación con usuarios reales, se identificaron oportunidades de mejora relacionadas con la experiencia de usuario, la organización de la información y la mantenibilidad del software. Como resultado, se diseñó e implementó una nueva versión de la plataforma que incorpora un rediseño integral de interfaces, una refactorización de la arquitectura de software y nuevas funcionalidades orientadas a apoyar tareas cotidianas del cuidado, tales como la gestión de medicamentos, el seguimiento diario del paciente y la coordinación familiar.

El desarrollo de esta propuesta se fundamentó en los principios del Diseño Centrado en el Usuario (DCU), involucrando activamente a potenciales usuarios durante las distintas etapas del proceso. Esto permitió que las decisiones de diseño e implementación estuvieran respaldadas por necesidades reales observadas en el contexto de uso de la aplicación.

La estructura de este documento se organiza de la siguiente manera. El Capítulo 2 presenta la definición del problema, describiendo el contexto del Alzheimer y las dificultades asociadas al cuidado informal. El Capítulo 3 expone el marco conceptual y teórico que sustenta el trabajo. El Capítulo 4 describe la propuesta de solución, incluyendo la metodología utilizada, el proceso de rediseño, la refactorización de la arquitectura y las funcionalidades implementadas. El Capítulo 5 presenta la validación realizada con usuarios finales y el análisis de los resultados obtenidos. Finalmente, el Capítulo 6 expone las conclusiones del trabajo, el cum-

plimiento de los objetivos planteados y las posibles líneas de trabajo futuro.

CAPÍTULO 2

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

2.1. Contexto

El envejecimiento progresivo de la población ha incrementado la prevalencia en las enfermedades neurodegenerativas que afectan a los adultos mayores, entre ellas Alzheimer y otras demencias que comparten similitudes por el estado en el que el paciente se encuentra. El Alzheimer es una enfermedad de compleja patogenia², a veces hereditaria, que se caracteriza por pérdida de neuronas y sinapsis, además de la presencia de placas seniles y degeneración neurofibrilar. Clínicamente se expresa como una demencia lentamente progresiva, que inicia con fallas de la memoria reciente, cambios de actitud y termina con pacientes postrados en cama y totalmente dependientes sin razonamiento. (Donoso (2003)). Según la OMS (OMS/WHO (2025)), más de 57 millones de personas, alrededor del mundo, viven con algún nivel de demencia, registrándose aproximadamente 10 millones de casos nuevos cada año.

Contextualmente en Chile, las demencias representan un problema creciente asociada al envejecimiento de la población y sus contextos. Según el Ministerio de Salud (de Salud Chile (2023)), se estima que aproximadamente 199.000 personas podrían presentar la patología de demencias neurodegenerativas. Siendo este grupo de enfermedades una de las principales causas de dificultades tanto para las personas que viven con esta condición como para quienes las cuidan y sus familias.

En este escenario, el cuidado diario de las personas diagnosticadas suele recaer principalmente en familiares directos, parejas o personas cercanas que asumen de manera permanente labores de acompañamiento y supervisión. A este grupo se le conoce como **cuidadores informales**, entendidos como aquellas personas que brindan cuidados y apoyo no remunerados esenciales a las personas con demencia (for Health y (NICE) (2018)). Esta situación genera desafíos relacionados a la disponibilidad de tiempo, carga emocional del cuidador y la necesidad de una constante interacción con los pacientes.

2.2. Situación actual

Actualmente, una gran parte del cuidado de personas con Alzheimer depende de la presencia física o disponibilidad inmediata de familiares y cuidadores. Este grupo cuidador-familiar se contacta mayoritariamente por medios digitales, manteniendo comunicaciones cortas o mecanismos rápidos para actualizar el estado del paciente y para acompañar a la distancia, recordar actividades cotidianas o brindar apoyo emocional tanto para el paciente como para

²La patogenia o patogénesis es el conjunto de mecanismos biológicos y moleculares por los cuales se origina, desarrolla y progresa una enfermedad en el organismo.

el cuidador.

Desde una perspectiva relacional, el acompañamiento puede entenderse como un proceso de encuentros interpersonales en el que una persona facilita que otra afronte situaciones de su vida, favoreciendo a sus procesos de crecimiento, adaptación o apoyo frente a determinadas circunstancias [de Acompañamiento \(2023\)](#). En el contexto de las demencias, estas interacciones adquieren especial relevancia debido a que permiten mantener vínculos sociales, reforzar la comunicación y generar espacios de apoyo que contribuyen al bienestar tanto de los pacientes como de quienes participan en su cuidado.

Sin embargo, que estas interacciones se puedan realizar dependen exclusivamente de la disponibilidad del cuidador; en muchos casos, factores como el trabajo o responsabilidades ajenas dificultan mantener una comunicación constante día a día entre los demás familiares y sus pacientes.

Por otro lado, las soluciones tecnológicas existentes suelen enfocarse en el monitoreo aislado, seguimiento médico o recordatorios automáticos para el cuidado del paciente, dejando de lado la importancia de unificar estas herramientas con un acompañamiento conversacional interactivo, y lo mucho que este apoyo puede influir en personas con deterioro cognitivo y en la gestión diaria de quienes las cuidan. Estas herramientas se ahondarán en el próximo capítulo.

2.3. Problema Identificado

Las personas que toman el rol de cuidador informal de los pacientes con Alzheimer u otras demencias neurodegenerativas, enfrentan dificultades para mantener interacciones frecuentes y significativas entre el paciente, ellos y sus familias en el diario vivir. Esta situación se vuelve especialmente compleja cuando los cuidadores deben compatibilizar sus responsabilidades laborales, personales y familiares con las exigencias propias del cuidado, muchas veces sin disponer de herramientas que permitan centralizar la información del paciente y facilitar la coordinación con otros familiares involucrados.

Como consecuencia, pueden generarse dificultades para mantener una frecuente comunicación y un seguimiento del estado del paciente, contribuyendo a su aislamiento social y reduciendo oportunidades de interacción que favorecen la estimulación cognitiva. Asimismo, la fragmentación de la información y de las herramientas utilizadas para el cuidado puede incrementar la carga percibida por los cuidadores, quienes deben gestionar múltiples tareas y fuentes de información de manera simultánea.

Además, si bien existen tecnologías recientes basadas en inteligencia artificial que podrían apoyar y acompañar a personas solitarias, diversos estudios destacan la necesidad de profundizar estas tecnologías en ámbitos relacionados con la accesibilidad, experiencia de usuario y diseño centrado en necesidades reales de los pacientes y cuidadores. ([Ma y cols. \(2025\)](#))

Asimismo, todavía existe conocimiento limitado en el área de tecnología-salud sobre cómo las características de asistentes conversacionales, los requerimientos de experiencia de usuario y la arquitectura de sistemas unificados favorecen la aceptación y usabilidad de plataformas de acompañamiento tecnológico asistido por Inteligencia Artificial en cuidados del Alzheimer y otras demencias. (Stara y cols. (2021))

2.4. Actores Involucrados

Los principales actores involucrados en esta problemática son:

- Personas diagnosticadas con enfermedad de Alzheimer u otras demencias en etapas leves a moderadas.
- Cuidadores informales, principalmente familiares directos, quienes toman el cuidado de las personas como último recurso.
- Profesionales vinculados al cuidado de pacientes con demencia.
- Organizaciones relacionadas al cuidado de personas mayores con demencia y otros tipos de apoyo. (Como lo es **GAFA³**)

2.5. Consecuencias

Si esta problemática sigue dejándose de lado, los cuidadores informales seguirán enfrentándose a dificultades para mantener un seguimiento, una gestión centralizada y una comunicación constante con sus familiares y los pacientes bajo su cuidado, aumentando potencialmente su carga emocional y sensación de exclusiva responsabilidad.

Por otra parte, los pacientes podrían experimentar menores oportunidades de interacción social y estimulación cognitiva diaria, factores que han determinado ser una variable directa a la disminución de calidad de vida y bienestar general en este estado. (Woods y cols. (2023))

2.6. Objetivo General

Rediseñar la interfaz de usuario y refactorizar la arquitectura de software de la plataforma tecnológica VOCARE, con el fin de optimizar la experiencia de uso, mejorar la mantenibilidad del sistema y facilitar la gestión de información diaria por parte de los cuidadores informales de personas con Alzheimer y otras demencias.

³Grupo de Apoyo para Familiares de Alzheimer y otras demencias.

2.7. Objetivos Específicos

Para cumplir con el objetivo general, se proponen los siguientes objetivos específicos:

- Analizar la versión inicial de VOCARE para identificar deudas técnicas, redundancias de código y problemas de usabilidad en interfaces de la aplicación.
- Refactorizar la arquitectura del backend y reestructurar el modelo de datos para mejorar la modularidad, separación de responsabilidades y escalabilidad de la plataforma.
- Implementar el diseño de las nuevas interfaces de usuario y funciones principales basándose en principios de Diseño Centrado en el Usuario.
- Evaluar el sistema modificado mediante pruebas empíricas con un grupo de usuarios representativo para validar las mejoras en la experiencia de usuario y la navegación.

2.8. Alcances

La presente memoria hace un enfoque en el diseño, desarrollo y estudio de aspectos relacionados con la arquitectura de software, experiencia de usuario en la tecnología, accesibilidad e interacción conversacional como apoyo digital en el cuidado, investigando cómo el facilitar canales de comunicación y unificar un sistema de información para el cuidado puede simplificar la labor de los cuidadores informales de pacientes con Alzheimer y otras demencias.

El alcance del proyecto comprende la mejora funcional de la plataforma tecnológica y la integración operacional con servicios de inteligencia artificial conversacional para evaluar la interacción de los cuidadores con el sistema. No forma parte de este trabajo desarrollar o entrenar modelos de lenguaje propios (LLM) ni cuantificar de forma clínica la disminución de la carga del cuidador, los efectos médicos en la progresión de la enfermedad, ni tampoco dar diagnósticos o ayudar a diagnosticar distintos tipos de demencias.

CAPÍTULO 3

MARCO CONCEPTUAL Y TEÓRICO

El desarrollo de soluciones tecnológicas orientadas al acompañamiento de personas con enfermedad de Alzheimer y sus respectivos cuidadores involucra aspectos transversales provenientes de diversas áreas, incluyendo salud, interacción humano-computador, participación de usuarios durante el proceso de diseño y la mantenibilidad de las soluciones tecnológicas.

Debido a la naturaleza interdisciplinaria del problema resaltado anteriormente, es necesario hacer una investigación y revisión de distintas técnicas y enfoques utilizados en el diseño y desarrollo de sistemas interactivos, los cuales constituyen la base teórica que sustenta las decisiones adoptadas durante el proceso de rediseño y refactorización de la plataforma VOCARE. Asimismo, se revisan tecnologías de apoyo existentes para personas con Alzheimer y otras demencias, con el propósito de identificar características relevantes, oportunidades de mejora y antecedentes que permitan contextualizar la propuesta desarrollada en esta memoria.

3.1. VOCARE: Estado Inicial de la Plataforma

VOCARE es una plataforma tecnológica orientada a apoyar a cuidadores informales de personas con Alzheimer y otras demencias. Su propósito es complementar las labores de cuidado diario mediante herramientas digitales que permitan centralizar información relevante del paciente, facilitar la comunicación entre familiares y apoyar la gestión de actividades asociadas al cuidado.

La iniciativa surge ante las dificultades que enfrentan los cuidadores informales para organizar información médica y personal del paciente, coordinar responsabilidades con otros familiares y mantener un seguimiento continuo de aspectos relevantes para su bienestar. Estas actividades suelen realizarse utilizando múltiples herramientas independientes o mediante mecanismos informales, generando una mayor carga de trabajo para quienes asumen el rol de cuidador principal.

Previo a la propuesta y desarrollo de este trabajo de memoria, VOCARE contaba con una versión funcional desarrollada como parte de un proyecto anterior. Esta versión permitía gestionar información básica del paciente, registrar recuerdos relevantes, compartir notas dentro del grupo familiar y acceder a funcionalidades de acompañamiento apoyadas por inteligencia artificial. La plataforma se encontraba implementada mediante una arquitectura cliente-servidor, compuesta por una aplicación móvil para los usuarios finales y un conjunto de servicios de backend encargados del almacenamiento y procesamiento de la información.

Se destacan detalles de esta versión que dificultaban la navegación fluida en la aplicación pa-

ra los usuarios. A nivel de interfaz, se identifica la escasa retroalimentación al usuario cuando se realizaba una función fuera de lo esperado por el sistema, la complejidad de utilizar funciones debido a un orden técnico de objetos visuales, poca claridad y contraste en botones, formularios con poco dinamismo visual y utilización de lenguaje técnico.

En el ámbito estructural, el código inicial presentaba inconsistencias entre componentes reutilizables del sistema, errores al nombrar funciones e incoherencia de convenciones de nomenclatura para definir el formato de módulos que cumplían funciones similares. Adicionalmente, se identificaron debilidades relacionadas con la seguridad de la plataforma, entre ellas el manejo inadecuado de credenciales de acceso y la ausencia de mecanismos de autenticación para controlar el acceso a información sensible. Estas situaciones presentaban riesgos tanto para la protección de la información almacenada como para la evolución segura de la aplicación.

Estas observaciones motivaron la realización del presente trabajo, cuyo objetivo consiste en rediseñar y refactorizar la plataforma existente, incorporando mejoras orientadas a fortalecer su usabilidad, mantenibilidad y capacidad de evolución futura.

3.2. Tecnologías de Apoyo para Personas con Alzheimer y Otras Demencias

Las limitaciones identificadas en la versión inicial de VOCARE evidencian la necesidad de revisar enfoques, herramientas y soluciones existentes orientadas al apoyo de personas con Alzheimer y otras demencias. El análisis de estas tecnologías permite comprender cómo distintas plataformas han abordado problemáticas similares, identificar funcionalidades relevantes y reconocer oportunidades de mejora que pueden ser consideradas en la evolución de VOCARE. En este contexto, durante los últimos años se ha observado un creciente desarrollo de tecnologías de apoyo orientadas tanto al acompañamiento de personas con Alzheimer y otras demencias como al fortalecimiento de las labores realizadas por cuidadores informales (Stara y cols. (2021)). Estas soluciones abordan distintas necesidades relacionadas con el cuidado diario, incluyendo el monitoreo y seguridad del paciente, la coordinación familiar, la gestión de tratamientos y la estimulación cognitiva.

Dentro de las plataformas orientadas a la estimulación cognitiva destacan *MindMate*, que combina ejercicios de memoria y atención con recomendaciones de actividad física y hábitos saludables (Alzheimer (2024)); *Imentia*, que ofrece ejercicios interactivos enfocados en lenguaje, razonamiento y memoria (TICsmart (2021)); y *Stimulus*, orientada al entrenamiento cognitivo mediante actividades diseñadas para fortalecer distintas capacidades mentales en el entorno doméstico (GLOBAL (2024)).

Por otra parte, existen herramientas centradas en el apoyo al cuidador y la organización del cuidado diario. Entre ellas se encuentra *Alzheimer's Care Partner*, que facilita el seguimiento de síntomas y la coordinación entre familiares (Alzheimer's Care Partner, LLC (2026)); *Medi-*

safe, especializada en la gestión y recordatorio de medicamentos (Medisafe (2026)); y My ALZ Journey, desarrollada por la Asociación de Alzheimer para proporcionar información, recursos y orientación personalizada sobre las distintas etapas de la enfermedad (Association (2026)).

En el ámbito del monitoreo y la seguridad destacan aplicaciones como Tweri, que permite definir zonas seguras para personas con demencia en etapas tempranas y notifica a los familiares cuando el paciente abandona el perímetro establecido (y solusoft (2026)). A nivel nacional destaca NOELIA, una aplicación desarrollada en Chile que integra funcionalidades de geolocalización, monitoreo de eventos de riesgo, alertas de emergencia, actividades de estimulación cognitiva y herramientas de seguimiento para apoyar el trabajo de familiares y profesionales de la salud (Ciencia (2026)).

Si bien, cada una de estas herramientas abordan necesidades significativas para el apoyo de cuidado de personas con Alzheimer y otras demencias, la mayoría solo se concentra en un aspecto específico de lo que conlleva la labor en su totalidad.

A partir de esta revisión se observa una oportunidad para desarrollar soluciones que integren distintas necesidades de los cuidadores dentro de una misma plataforma, incorporando mecanismos de gestión de información, coordinación familiar y acompañamiento personalizado. Estas observaciones resultan especialmente relevantes para el rediseño de VOCARE, ya que permiten identificar funcionalidades presentes en soluciones existentes y brechas que pueden ser abordadas mediante nuevas propuestas tecnológicas.

Es importante recalcar que ninguna de las aplicaciones mencionadas sustituye el diagnóstico, tratamiento o seguimiento médico profesional indicado por especialistas.

3.3. Experiencia de Usuario y Diseño Centrado en el Usuario

Además, en las falencias iniciales de VOCARE, se concluye la importancia de incorporar metodologías que permitan comprender las necesidades reales de los usuarios y evaluar continuamente la calidad de las interacciones propuestas por el sistema. En este contexto, la experiencia de usuario y el Diseño Centrado en el Usuario constituyen enfoques ampliamente utilizados para desarrollar soluciones tecnológicas que resulten comprensibles y eficientes para quienes las utilizan.

El Diseño Centrado en el Usuario propone involucrar activamente a los usuarios finales durante las distintas etapas del desarrollo de una solución, permitiendo que las decisiones de diseño se fundamenten en evidencia obtenida directamente desde las personas que utilizarán el sistema (Lauren Landry (2020)). Para ello se emplean diversas técnicas de investigación y evaluación, entre las que destacan las entrevistas con usuarios, la observación contextual, la construcción de perfiles de usuario (*User Personas*), el prototipado y las pruebas de usabilidad.

Las entrevistas permiten comprender necesidades, dificultades y expectativas de los usuarios dentro de su contexto real de uso. A partir de la información obtenida es posible construir representaciones de usuarios denominadas *User Personas*, las cuales sintetizan características, objetivos, motivaciones y problemas comunes observados en un grupo de usuarios. Estas herramientas facilitan la toma de decisiones durante el diseño, al mantener el foco en necesidades concretas y no únicamente en supuestos realizados por los desarrolladores.

Por otra parte, la experiencia de usuario considera la percepción global que una persona desarrolla al interactuar con sistema (A. D. IBM Teaganne Finn (2026)). Para mejorar esta experiencia se utilizan principios de diseño orientados a simplificar la navegación, reducir la cantidad de pasos necesarios para realizar tareas frecuentes, mejorar la jerarquía visual de la información y proporcionar retroalimentación clara frente a las acciones realizadas por el usuario.

Complementariamente, las pruebas de usabilidad permiten evaluar la facilidad con la que los usuarios son capaces de completar tareas utilizando una interfaz (Nielsen (2012)). Estas evaluaciones permiten identificar obstáculos de interacción, errores recurrentes y oportunidades de mejora antes de la implementación definitiva de una solución.

La aplicación de estas metodologías y técnicas resulta especialmente relevante en plataformas dirigidas a cuidadores informales, ya que permite diseñar herramientas acordes a sus necesidades, reducir la carga cognitiva asociada a la gestión del cuidado y mejorar la adopción de la tecnología en contextos de uso reales.

3.4. Sistemas Conversacionales e Inteligencia Artificial

Los avances recientes en inteligencia artificial han permitido el desarrollo de sistemas capaces de interactuar con las personas utilizando lenguaje natural, tanto de forma escrita como hablada. Estas tecnologías han sido ampliamente utilizadas en distintos ámbitos debido a su capacidad para facilitar la comunicación entre usuarios y sistemas digitales (Reply (2018)).

Dentro de este contexto destacan los sistemas conversacionales basados en inteligencia artificial, los cuales permiten mantener diálogos e interpretar solicitudes realizadas por los usuarios. Complementariamente, tecnologías como el reconocimiento automático del habla, la síntesis de voz y la replicación de voz han ampliado las posibilidades de interacción, permitiendo desarrollar experiencias más naturales y personalizadas (IBM (2026b); Morrison (2026)).

En plataformas orientadas al apoyo de personas con Alzheimer y otras demencias, estas herramientas permiten explorar nuevas formas de acompañamiento e interacción, complementando los mecanismos tradicionales de gestión de información y facilitando experiencias adaptadas a las características de cada usuario.

3.5. Personalización y Estimulación Cognitiva

Las tecnologías orientadas al acompañamiento de personas con Alzheimer y otras demencias suelen incorporar mecanismos de personalización que permiten adaptar la experiencia a las características e intereses de cada usuario. Estas estrategias favorecen interacciones más significativas y cercanas, utilizando información contextual relevante para cada persona (Kearl (2024)).

Por otra parte, la estimulación cognitiva comprende actividades orientadas a reforzar funciones como la memoria, atención y lenguaje (en Internet (2021)). En plataformas digitales, estas técnicas pueden complementarse mediante contenidos personalizados que promuevan la participación y evocación de recuerdos significativos.

3.6. Calidad de Software y Mantenibilidad

Además de los aspectos relacionados con la experiencia de usuario, el desarrollo de sistemas requiere considerar atributos de calidad que permitan asegurar su evolución y mantenimiento en el tiempo. En proyectos donde los requerimientos cambian constantemente, resulta necesario adoptar prácticas que faciliten la incorporación de nuevas funcionalidades sin comprometer la estabilidad del sistema.

Dentro de estas prácticas destacan la refactorización de código, la modularización de componentes y la reducción de deuda técnica. La refactorización permite mejorar la estructura interna del software sin modificar su comportamiento observable, mientras que la modularización se orienta a la separación de responsabilidades y la reutilización de componentes. Por otra parte, la gestión de deuda técnica busca evitar que decisiones de desarrollo tomadas en el corto plazo dificulten el mantenimiento y evolución futura del sistema (IBM (2026a); Services (2026); Secoda (2026)).

La aplicación de estas técnicas contribuye a mejorar la mantenibilidad del software, facilitando su comprensión y adaptación a nuevos requerimientos. En plataformas como VOCARE, donde se proyecta la incorporación futura de funcionalidades orientadas al apoyo del cuidado, estos aspectos resultan fundamentales para asegurar la sostenibilidad del sistema en el tiempo.

Las metodologías, tecnologías y prácticas revisadas en este capítulo proporcionan un marco de referencia para abordar las limitaciones identificadas en la versión inicial de VOCARE. Aspectos relacionados con la experiencia de usuario, el diseño centrado en el usuario, la inteligencia artificial conversacional, la personalización de contenidos y la mantenibilidad del software ofrecen distintas estrategias para mejorar tanto la interacción de los cuidadores con la plataforma como la capacidad de evolución del sistema.

A partir de estos antecedentes, el siguiente capítulo presenta la propuesta desarrollada en

esta memoria, describiendo el proceso de rediseño y refactorización realizado sobre VOCARE, así como las decisiones de diseño e implementación adoptadas para responder a las necesidades identificadas durante el análisis de la plataforma y el trabajo con usuarios.

CAPÍTULO 4

PROPUESTA DE SOLUCIÓN

La presente propuesta corresponde a una nueva versión de la aplicación VOCARE, desarrollada a partir de los hallazgos obtenidos durante el análisis de la versión inicial de la plataforma, análisis de la problemática asociada a la sobrecarga de cuidadores informales de personas con Alzheimer y otras demencias, y las necesidades registradas por usuarios reales mediante entrevistas a cuidadores informales del grupo GAFA. Esta nueva versión busca fortalecer el uso de herramientas tecnológicas en el cuidado informal diario, incorporando mejoras a nivel funcional y estructural.

Además de la integración de nuevas funcionalidades en la aplicación, el desarrollo de esta propuesta contempló un proceso de rediseño de interfaces y refactorización de la arquitectura de software existente. Estas mejoras tuvieron como propósito mejorar la experiencia de usuario, facilitar la implementación de nuevas funciones y mantener la plataforma con el tiempo.

4.1. Metodología de Trabajo

Para abordar las problemáticas y contextos identificados en el capítulo anterior, se adoptó una metodología basada en Diseño Centrado en el Usuario (DCU), lo que permite incorporar tanto las necesidades como las características propias de los usuarios investigados durante el proceso y evaluación de la plataforma. En este caso, la evaluación con usuarios fue con el grupo de apoyo GAFA, con quien se trabajó desde 2025 hasta el presente; siendo un grupo de usuarios relacionado a la problemática de cuidadores informales.

La metodología se basó en las siguientes etapas:

1. Análisis de la versión inicial de VOCARE.
2. Refactorización de código de la versión inicial de VOCARE para optimizar la legibilidad y reducir la deuda técnica.
3. Entrevista con usuarios de GAFA para evaluar la versión inicial de VOCARE.
4. Identificación de problemas de experiencia de usuario en las interfaces de VOCARE.
5. Diseño de propuesta de mejora de las UI en base a las entrevistas y estudios llevados a cabo.
6. Desarrollo e implementación de mejoras de los problemas hallados.

7. Evaluación mediante pruebas de usabilidad como el "Piensa en voz alta" (Think aloud test) y designación de tareas básicas de la plataforma.
8. Identificación de detalles de experiencia usuaria que integrantes de GAFA presentaron.
9. Iteración de la solución de diseño de interfaz en función de los resultados obtenidos.

4.2. Entrevistas exploratorias y análisis de hallazgos

Para comprender las necesidades y dificultades de los cuidadores informales de personas con Alzheimer y otras demencias, se llevaron a cabo entrevistas exploratorias a potenciales usuarios de la plataforma del grupo GAFA. Estas entrevistas permitieron conocer las experiencias y contexto asociadas al cuidado diario, los métodos para organizar información relevante y el nivel de familiaridad de los participantes con herramientas tecnológicas.

Durante las conversaciones se abordaron temas relacionados a la administración de medicamentos, el seguimiento del estado del paciente, la coordinación entre familiares, el registro de información importante y el uso de aplicaciones móviles en actividades cotidianas. Asimismo, se registraron las principales dificultades que enfrentan los cuidadores al gestionar múltiples responsabilidades.

El análisis de los resultados permitió identificar patrones comunes entre los entrevistados. Uno de los hallazgos principales fue la necesidad de contar con una herramienta que centralizara la información del paciente y facilitara el compartir información importante para el grupo familiar. De igual manera, varios cuidadores comentaron dificultades para recordar horarios de medicamentos y llevar un seguimiento del estado de salud del paciente.

Otro aspecto identificado fue la diversidad de competencias en tecnologías presentes en los participantes. Mientras algunos cuidadores utilizaban aplicaciones móviles de manera frecuente, otros comentaron cierta inseguridad frente a nuevas tecnologías, destacando la importancia de diseñar interfaces simples, intuitivas y fáciles de aprender.

Los hallazgos obtenidos en esta etapa sirvieron como insumo para la construcción de perfiles User Persona representativos de los potenciales usuarios de VOCARE. Estos perfiles permitieron guiar las decisiones de diseño y asegurar que las funcionalidades propuestas respondieran a necesidades reales observadas durante el proceso de investigación.

4.3. Investigación de usuarios y creación de User Persona para los cuidadores informales

Con el objetivo de comprender y conocer de mejor manera a los usuarios de VOCARE y las características y necesidades que buscan resolver con la aplicación, se hizo la creación de User Personas (Sangregorio (2023)). Esta técnica permite personalizar a grupos de usuarios que comparten características, motivaciones y contextos similares, facilitando la toma de decisiones durante el proceso de diseño de interfaz y nuevas funcionalidades.

La creación de estos perfiles fue basada en información recopilada del grupo usuario GAFA y de las estadísticas de cuidadores informales que se conoce. Con esto, fue posible detectar distintos patrones en las personas cuidadoras que dividen la experiencia en el cuidado, nivel de conocimiento digital, propósito de usar tecnologías y dificultades que presentan día a día.

El utilizar esta herramienta permitió mantener el propósito de cada función por diseñar en la plataforma, además de evitar la toma de decisiones de diseño pensando en usuarios genéricos con distinto nivel de conocimiento en la tecnología a los reales.

Como resultado de este proceso se identificaron 2 distintos perfiles representativos del grupo usuario de cuidadores informales. El primer perfil creado se denominó Cecilia, que refleja la realidad de muchas mujeres en Chile, donde el cuidado recae en la hija con más apego a la madre, la menor, o la que subjetivamente tiene más tiempo. Refleja el cómo esta persona cuidadora informal ha tenido que evolucionar y digitalizarse para tener distracciones para sí misma y poder llevar un cuidado comunicado con su familia. Además de usar el ingenio para utilizar herramientas físicas y llevar un seguimiento de quien cuida. Por otro lado está el perfil de Antonia, mujer jubilada que debe ejercer como independiente para mantenerse económicamente, hijos que aportan intermitentemente dinero para cuidar a su padre, y Antonia digitalizándose para no dejar de lado sus responsabilidades ni a su esposo. Cada uno refleja necesidades, expectativas y niveles de experiencia tecnológica diferentes, permitiendo comprender la diversidad de potenciales usuarios de VOCARE y orientas de manera más precisa el desarrollo de soluciones acordes a contextos reales de uso.

Se adjuntan los dos User Persona creados. Cecilia de 65 años, se puede ver la Figura 1 y Antonia, de 62 años representada en la Figura 2.



Figura 1: User Persona 1 de VOCARE.

Fuente: Elaboración propia, imágenes creadas con IA.



Figura 2: User Persona 2 de VOCARE.

Fuente: Elaboración propia, imágenes creadas con IA.

4.4. Oportunidades de Mejora Identificadas

La versión inicial de VOCARE permitía gestionar información relacionada con pacientes, grupos familiares y usuarios, abarcando una de las aristas del problema del cuidado informal de personas con Alzheimer y otras demencias.

Sin embargo, durante el análisis de la plataforma se identificaron diversas oportunidades de mejora relacionadas con la organización de la información, la experiencia de usuario y la arquitectura interna del sistema. Algunas funcionalidades presentaban problemas de comprensión para los usuarios debido a similitudes conceptuales entre otras secciones que ofrecía la aplicación. Un ejemplo de ello fue la coexistencia de las funciones de agregar *eventos* y agregar *recuerdos*, la diferencia no era evidente para utilizar ambas funcionalidades durante la navegación en la plataforma.

Además, se identificó la necesidad de reorganizar la información y navegación de la aplicación para facilitar el acceso a antecedentes personales y médicos del paciente. Durante el cuidado diario, los familiares necesitan consultar constantemente información relacionada con medicamentos, estado general, intereses y observaciones recientes, por lo que era necesario centralizar estos elementos dentro de una misma plataforma.

Desde una perspectiva técnica, también se detectaron oportunidades de mejora relacionadas con la mantenibilidad del sistema. La mejora y modificación de la plataforma hacían necesario reorganizar componentes, reducir deuda técnica y mejorar la estructura general de la aplicación para facilitar futuras implementaciones.

A partir de estas observaciones se evidenció la necesidad de rediseñar distintos puntos de la plataforma, tanto desde la perspectiva de la experiencia de usuario como de su estructura técnica. Las oportunidades identificadas guiaron el proceso de rediseño y refactorización de VOCARE, buscando ofrecer una solución más amigable, organizada y enfocada en las necesidades reales de los cuidadores informales. Estas oportunidades se utilizaron como base para el desarrollo de la nueva versión de VOCARE, presentada en las siguientes secciones.

La Tabla 1 presenta un resumen de las principales oportunidades de mejora identificadas en la versión inicial de VOCARE y las soluciones implementadas durante el proceso de rediseño y refactorización de la plataforma.

Tabla 1: Resumen de oportunidades de mejora identificadas y soluciones implementadas en VOCARE

Aspecto identificado	Mejora implementada
Complejidad al crear una cuenta y diferenciar entre cada sección de ingreso de información	Implementación de un onboarding detallado para explicar qué ingresar en cada sección.
Confusión entre las funcionalidades de eventos y recuerdos	Eliminación del módulo de eventos y reorganización de los contenidos relacionados con recuerdos significativos.
Información del paciente distribuida en distintas secciones	Centralización de antecedentes personales, signos, intereses y medicamentos dentro de una estructura más organizada.
Dificultad para acceder a funciones frecuentes como perfil, signos, medicamentos y grupo familiar	Reestructuración de la navegación y mejora de accesos a las tareas más utilizadas por los cuidadores.
Baja claridad visual y problemas de comprensión de algunas interfaces	Rediseño de interfaces, incorporación de íconos y mejora de la jerarquía visual de la información.
Ausencia de herramientas para el seguimiento de tratamientos	Implementación del módulo de gestión de medicamentos con horarios, dosis, registros y notificaciones.
Falta de mecanismos para registrar cambios diarios en el estado del paciente	Incorporación de un sistema de seguimiento diario mediante signos temporales y observaciones del cuidador.
Poca personalización de las llamadas con inteligencia artificial	Integración de intereses, recuerdos y temas de conversación para contextualizar las interacciones generadas por la IA.
Necesidad de apoyo ante situaciones críticas durante el cuidado	Implementación de un sistema de emergencias para alertar al grupo familiar mediante notificaciones.
Dificultad para mantener y ampliar la plataforma	Refactorización de la arquitectura de software, modularización de componentes y reducción de deuda técnica.

Las mejoras descritas constituyen la base del rediseño de VOCARE. En las siguientes secciones se presenta en detalle el diseño e implementación de cada una de estas soluciones, junto con las decisiones técnicas y de experiencia de usuario que permitieron su incorporación en la plataforma.

4.5. Diseño de la solución propuesta

A partir de los hallazgos obtenidos durante las entrevistas realizadas a cuidadores informales pertenecientes al grupo de apoyo GAFA, así como del análisis de aplicaciones existentes orientadas al cuidado de personas con Alzheimer, se identificó la necesidad de una herramienta que no solo apoyara la gestión de información del paciente, sino que además contribuyera a disminuir la carga emocional y el desgaste diario experimentado por los cuidadores.

En respuesta a estas necesidades, se propuso una nueva versión de VOCARE orientada a fortalecer la gestión de información del paciente y las herramientas de apoyo disponibles para los cuidadores. La propuesta de rediseño incorpora funcionalidades de organización, monitoreo y asistencia conversacional, buscando facilitar las actividades asociadas al cuidado diario.

La solución se estructura en dos módulos principales. El primero corresponde a la gestión de información que permite registrar y consultar antecedentes relevantes para el cuidado. Entre estos se incluyen medicamentos, horarios de administración, signos de base y estado diario del paciente, intereses personales y recuerdos relevantes que pueden ser utilizados posteriormente durante las conversaciones generadas por la inteligencia artificial.

Por otra parte, el componente de sistema de acompañamiento conversacional, que permite al paciente interactuar mediante llamadas de voz con una inteligencia artificial capaz de mantener conversaciones contextualizadas utilizando una voz replicada de un familiar o persona importante para el paciente.

El módulo conversacional tiene como objetivo proporcionar compañía y apoyo emocional en momentos donde el cuidador no puede brindar atención inmediata. Asimismo, busca actuar como un elemento de distracción positiva en situaciones de ansiedad, desorientación o conflictos que puedan surgir durante la convivencia diaria.

La unificación de ambos módulos busca ofrecer una solución que pueda contribuir tanto al bienestar de la persona cuidada como a la disminución de la carga percibida por los cuidadores informales, entregando así una herramienta de apoyo al alcance del dispositivo móvil, con fácil usabilidad y disponible en todo horario.

4.6. Componentes de la plataforma

La nueva versión de VOCARE se distribuye en 3 componentes principales, de los cuales subyacen distintas medidas de gestión para manejar la información de la persona cuidada y el apoyo que puede brindar el grupo familiar.

Los 3 componentes principales y sus subcomponents:

■ **Gestión de información del paciente**

- Datos personales, información sobre signos base e intereses.
- Gestión de medicamentos del paciente, horarios y dosis ordenadas de administración
- Signos temporales del paciente y seguimiento diario.

■ **Gestión de grupo familiar.**

- Biblioteca de recuerdos, todo integrante del grupo puede aportar.
- Notas del grupo para dejar comentarios sobre cada día.
- Sistema de emergencias, avisa mediante la aplicación con notificaciones al grupo familiar que hubo una emergencia.

■ **Sistema de llamadas con IA**

- Replicación de voces de cada usuario con grupo familiar mediante la aplicación.
- Parámetros manuales como tema de conversación de la llamada, duración de esta y voz replicada o por default a utilizar.

Se incluye una imagen sobre los componentes de VOCARE en la Figura 3.

4.7. Arquitectura tecnológica de la propuesta

La arquitectura de VOCARE se emplea en base un modelo cliente-servidor, donde la aplicación actúa como la interfaz directa para cuidadores informales, y el backend centraliza la lógica de negocio, comunicación con la base de datos e integración con servicios externos.

La aplicación móvil para el lado del cliente fue desarrollada con React-Native, así permitiendo a los usuarios acceder a las funcionalidades de gestión de paciente, grupo familiar, medicamentos emergencias y llamadas con la inteligencia artificial. La comunicación entre frontend y backend se realiza mediante solicitudes HTTP para las operaciones generales del sistema, mientras que el módulo de llamadas utiliza una comunicación en tiempo real, por turnos, mediante WebSockets para el envío y recepción de audio.

Por el lado del backend, fue implementado en el framework FastAPI y cumple el rol de intermediario entre la interfaz, Supabase y los servicios externos. Este componente expone los endpoints para gestionar usuarios, pacientes, medicamentos, recuerdos, notas, emergencias, llamadas y notificaciones. Además aquí se concentran las validaciones de permisos de usuarios y reglas de negocio, evitando que los usuarios mediante la aplicación accedan a operaciones sensibles.

COMPONENTES VOCARE

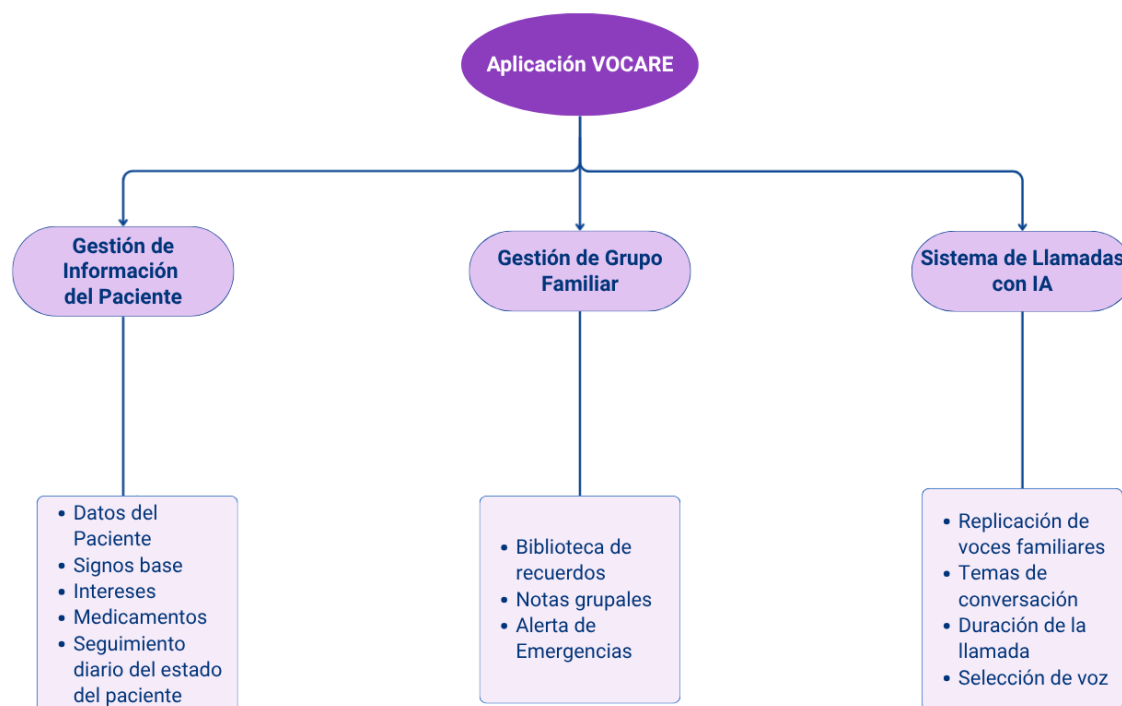


Figura 3: Componentes de gestión de información VOCARE.

Fuentes: Elaboración propia

Para la autenticación y gestión de datos se utiliza Supabase como plataforma Backend as a Service (BaaS) que ofrece servicios de almacenamiento, autenticación (SupabaseAuth) y gestión de datos en la nube (PostgreSQL) para permitir la gestión de registros, inicio de sesión y autenticación del usuario mediante tokens JWT, mientras que PostgreSQL almacena la información primordial de la plataforma como los perfiles, datos de pacientes, configuración y logs de medicamentos.

La aplicación integra además servicios externos que complementan sus funcionalidades principales de envío de alertas y notificaciones a los usuarios: Brevo, para enviar correos electrónicos durante el proceso de registro; Firebase Cloud Messaging es utilizado para el envío de notificaciones push, logrando notificar en tiempo real y en horarios predefinidos a los distintos usuarios; OpenAI como transcriptor de audio y generación de respuestas y Elevenlabs para el síntesis de voz replicada, configurando el sistema conversacional de VOCARE.

Esta arquitectura considera medidas básicas de seguridad, tales como autenticación de usuario mediante SupabaseAuth, autorización a visualización de información sensible del paciente por pertenencia al grupo familiar (Uuid coincidente) y protección de credenciales de servicios externos mediante variables de entorno en el backend. Con estas medidas, se busca resguardar información privada de los usuarios y pacientes, limitando el acceso únicamente a usuarios autorizados.

En conjunto, esta arquitectura permite que VOCARE opere como una plataforma modular que integra gestión de información, coordinación del grupo familiar, notificaciones, correos electrónicos e interacción por llamadas con la inteligencia artificial dentro de una misma solución digital.

Se incluye una imagen de la arquitectura modificada de la propuesta de VOCARE que permite su funcionamiento modular integrado. (Ver figura 4).

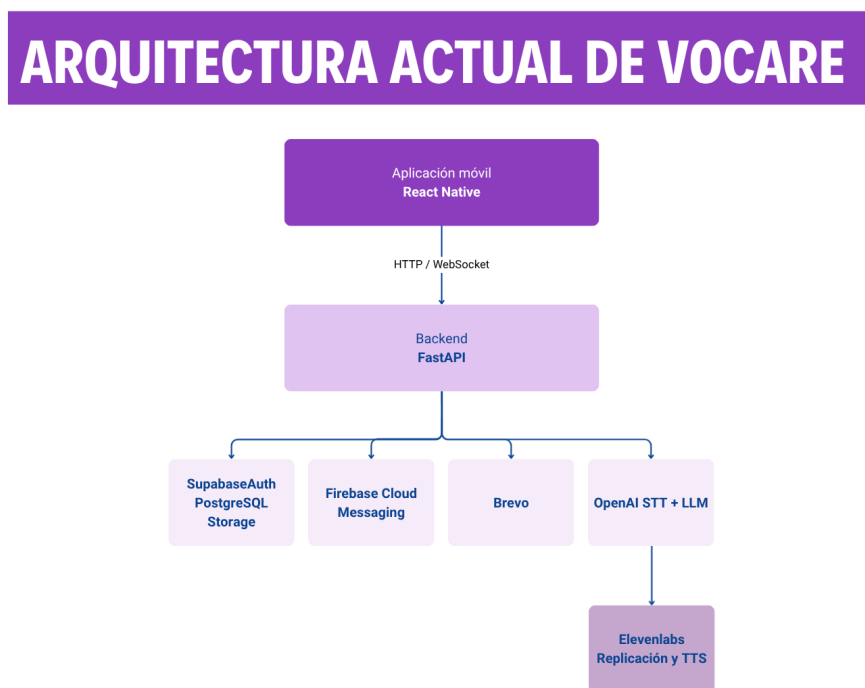


Figura 4: Arquitectura tecnológica de la propuesta de rediseño de VOCARE.

Fuente: Elaboración propia.

4.8. Implementación de la propuesta

La presente memoria, corresponde a la evolución y rediseño de la versión previa de VOCARE explicada en las secciones anteriores. En el desarrollo se incorporan detalles de una nueva estructura modularizada y por responsabilidades del backend, nueva lógica de negocio para

la base de datos y mejora en las interfaces de usuario mediante métodos centrados en las personas para alcanzar una navegación y experiencia acorde al usuario promedio de VOCARE.

Al llevar a cabo esta propuesta de solución, se consideraron tres líneas principales de trabajo:

- Refactorización de código y arquitectura
- Rediseño de interfaz
- Implementación de funcionalidades claves según los usuarios

4.8.1. Refactorización de código y arquitectura de software

Una de las primeras actividades de este trabajo fue el análisis de la versión inicial de VOCARE y la recopilación de puntos donde se encontraban deudas técnicas, código incoherente y código redundante. Con esto, se identificaron oportunidades de mejora que influyen en la organización y desarrollo del proyecto, separación de responsabilidades, mantenibilidad y legibilidad del código y escalabilidad para futuras iteraciones.

Parte de la lógica de negocio, acceso a datos y comunicación entre servicios se encontraba distribuida en una estructura poco eficiente. Como consecuencia existía la dificultad de incorporar nuevas funcionalidades, entender dónde y cómo trabajaban ciertas funcionalidades y el poco mantenimiento de la aplicación a medida que aumentaba la complejidad.

Con el fin de abordar las aristas de esta sección, se adoptó una arquitectura por capas, separando la definición de los endpoints, lógica de negocio, modelo de datos e integración con servicios externos. Esta reorganización se basó en centralizar validaciones, reutilizar funcionalidades comunes y simplificar la implementación de nuevas características dentro de la aplicación.

Además, se diseñó una nueva estructura para la base de datos y relaciones entre entidades, enfocadas en representar de mejor manera la interacción de los perfiles con sus grupos familiares, la gestión de información del perfil paciente, recuerdos, medicamentos y llamadas.

Como resultado se obtuvo una arquitectura más modular y mantenible, preparada para incorporar nuevas funcionalidades y futuras iteraciones de desarrollo sin comprometer la estabilidad y core de la plataforma. Se detalla la arquitectura modular de VOCARE separando modelos de datos y servicios en el backend. (Ver figura 5)

4.8.2. Rediseño de interfaz y experiencia de usuario

Uno de los hallazgos más importantes durante las entrevistas realizadas al grupo usuario GA-FA para evaluar VOCARE, fue la dificultad que el usuario presentaba al momento de tener que

ARQUITECTURA MODULAR VOCARE

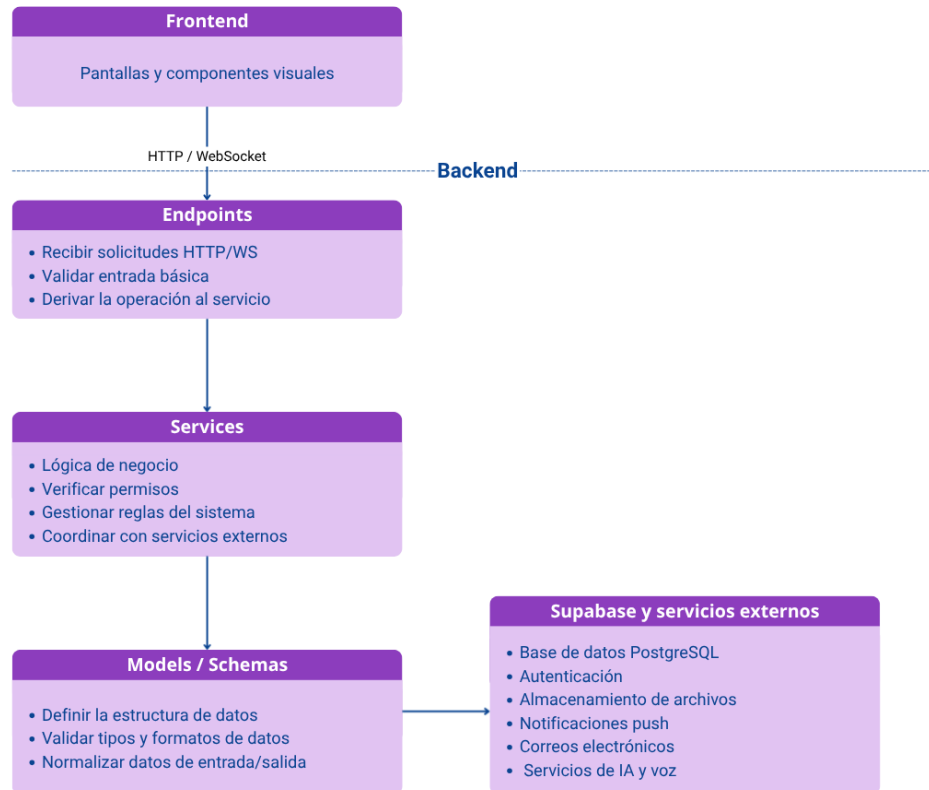


Figura 5: Arquitectura modular implementada en el backend de VOCARE.

Fuente: Elaboración propia.

navegar dentro de la aplicación para cumplir ciertas tareas y entender cada pantalla y botones que se le presentaba. Si bien la aplicación permitía gestionar información relevante del paciente, grupos familiares, su propio perfil y la replicación de voces, ciertas secciones presentaban problemas de organización de botones, nomenclatura muy técnica y navegación entre funcionalidades. Todo esto que dificultaba el uso fluido de la aplicación y aumentaba la curva de aprendizaje para utilizar la plataforma para cuidadores informales con escasa experiencia tecnológica.

A partir de estas observaciones y estudios de cómo el usuario interactuaba con la versión inicial de VOCARE, se llevó a cabo un proceso de rediseño de la interfaz basado en principios de DCU (Diseño Centrado en el Usuario). El objetivo principal fue facilitar la navegación del usuario, simplificar la navegación entre funcionalidades y así disminuir la carga cognitiva asociada a aprender nuevas funciones de la aplicación, alejadas a las que utilizan cotidianamente en otras plataformas.

Posterior al análisis y primeras entrevistas con usuarios, se hizo revisión de las pantallas principales de VOCARE, reorganizando y renombrando contenidos para utilizar conceptos más cercanos al lenguaje cotidiano de los usuarios, modificando elementos visuales y rediseñando las fases de navegación del usuario.

Uno de los cambios más importantes fue la reorganización de las funciones existentes en módulos más coherentes y separados. Agrupar las tareas relacionadas en una misma categoría, permitió al usuario diferenciar más rápido entre ciertas funciones tales como el perfil paciente, el cómo agregar características nuevas y el cómo editarlas posteriormente. También se eliminaron aquellas funcionalidades que aportaban en menor cantidad a lo que el usuario necesita y prefiere.

Paralelamente, se rediseñaron diversas interfaces asociadas a la gestión de pacientes, medicamentos, recuerdos, grupos familiares y llamadas. Para ello se incorporaron íconos y emoticones, se tomó en cuenta las dificultades de vista para cambiar colores, temas y tamaños y se definieron jerarquías visuales más claras para facilitar la identificación de información relevante.

Estas modificaciones tuvieron como propósito disminuir la carga cognitiva y curva de aprendizaje con la aplicación del grupo usuario GAFA y mejorar la eficiencia para utilizar las tareas más frecuentes. El impacto y propósito de estas decisiones de diseño fueron posteriormente evaluados mediante actividades de validación con usuarios finales, cuyos resultados se presentan en el siguiente capítulo.

4.8.3. Implementación de nuevas funcionalidades

A partir de las necesidades y peticiones identificadas durante el rediseño de VOCARE y de las observaciones realizadas a cuidadores informales, se implementaron nuevas funcionalidades orientadas a apoyar tareas cotidianas relacionadas con el cuidado de personas con Alzheimer y otras demencias. Estas buscan complementar las herramientas existentes de la plataforma y entregar apoyo en actividades que forman parte del día a día del cuidador.

Configuración de medicamentos y administraciones diarias

Una de las funcionalidades integradas fue la gestión de medicamentos del paciente. Esta funcionalidad le permite al cuidador configurar medicamentos indicando información como nombre, dosis, frecuencia de administración y horario de inicio.

A partir de esta configuración, la plataforma genera automáticamente las administraciones correspondientes para cada día según la hora de inicio y frecuencia, permitiendo al cuidador visualizar qué medicamentos deben ser suministrados, cuáles ya fueron administrados y cuáles quedan por dar en el día. Además, se implementó el envío de notificaciones que le recuerda al usuario cuando es la hora de una administración, ayudando a llevar un preciso seguimiento de los tratamientos con medicamentos diarios del paciente.

Seguimiento diario del paciente y signos temporales

Con el objetivo de registrar el estado y signos nuevos que puedan ocurrir durante el día a día del paciente, se implementó una funcionalidad destinada al seguimiento diario de signos y síntomas. A diferencia de la información general del paciente, estos registros corresponden a observaciones realizadas por el cuidador. Además, los registros pueden variar con el paso de los días, así se diferencia de los signos base que tiene el paciente. Registrar signos de base permite identificar características permanentes asociadas al estado del paciente, mientras que los signos diarios permiten registrar cambios temporales en su bienestar. La razón de incorporar ambos tipos de registros es que no resulta equivalente registrar que una persona presenta dificultades para tragar de forma habitual, que indicar que tuvo fiebre durante el día. Esta diferenciación facilita un seguimiento más preciso de su estado de salud.

Dentro de esta información es posible registrar cambios en el estado de ánimo, dificultades observadas durante el día y otras situaciones relevantes para el cuidado diario. Estos signos diarios del paciente pueden ser consultados posteriormente por los integrantes del grupo familiar, así permitiendo mantener una visión compartida del estado del paciente.

Personalización de intereses, recuerdos y temas de conversación

Con el fin de mejorar la experiencia de las llamadas con inteligencia artificial, se realizaron ajustes en la funcionalidad que permite registrar intereses y temas relevantes de conversación para el paciente. Entre ellos se pueden incluir actividades favoritas, recuerdos importantes, música, animales, pasatiempos u otros temas significativos de la vida cotidiana del paciente.

Esta información es utilizada técnicamente para proporcionar contexto al asistente conversacional basado en IA durante las llamadas. De esta manera, el sistema puede considerar antecedentes relevantes sobre el paciente al momento de generar respuestas, permitiendo que las interacciones sean más coherentes con su realidad, intereses y experiencias. Como resultado, se busca favorecer conversaciones más naturales, personalizadas y significativas, contribuyendo a mantener el interés y participación del paciente durante la interacción.

4.9. Evolución de las interfaces de usuario

A continuación, se presentan algunos de los principales cambios implementados en VOCARE como resultado del proceso de rediseño y refactorización de la plataforma. Estas mejoras surgieron a partir de problemas identificados en la versión inicial y de las necesidades expresadas por cuidadores informales durante las distintas instancias de evaluación.

El trabajo realizado consideró aspectos de interfaz de usuario (UI), experiencia de usuario (UX) y Diseño Centrado en el Usuario (DCU), enfocado en simplificar la interacción del usuario con la plataforma, mejorar la visibilidad de la información relevante y facilitar la ejecución

de tareas frecuentes. Para ello, se realizaron modificaciones en detalles como tamaños de botones, colores utilizados e incluso posiciones de jerarquía visual, buscando disminuir la carga cognitiva asociada al cuidado diario. Estas decisiones fueron tomadas considerando continuamente las acotaciones que el grupo usuario GAFA tenía sobre cada pantalla.

(a) Inicio de Sesión VOCARE versión inicial

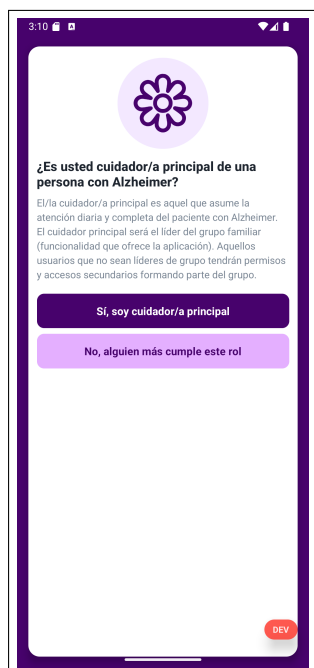
(b) Inicio de Sesión VOCARE versión actual

(c) Registro usuario VOCARE versión inicial

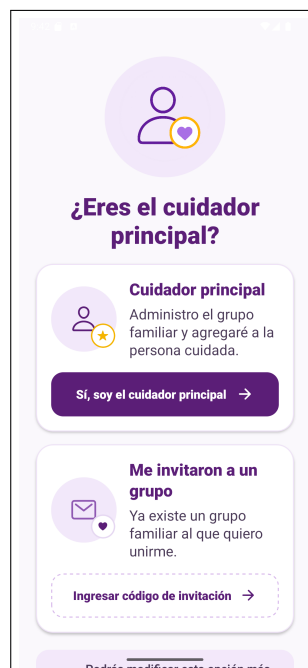
(d) Registro usuario VOCARE versión actual

Figura 6: Evolución de interfaces en inicio y registro del perfil.

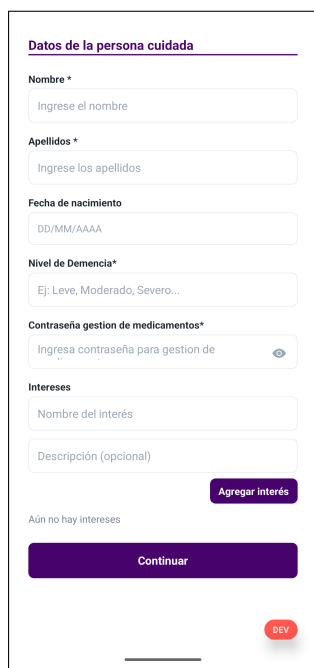
Fuente: Aplicación rediseñada de VOCARE.



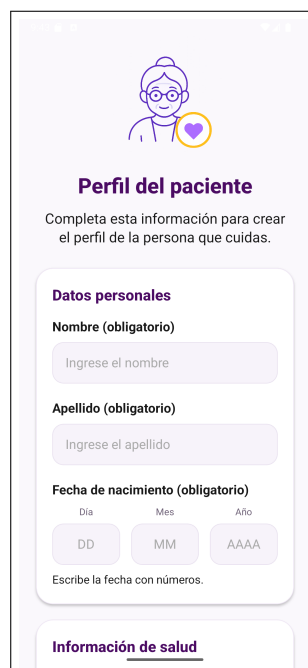
(a) Registro cuidador principal VOCARE versión inicial



(b) Registro cuidador principal VOCARE versión actual



(c) Registro datos del paciente VOCARE versión inicial



(d) Registro datos del paciente VOCARE versión actual

Figura 7: Evolución de interfaces en registro cuidador principal y datos del paciente.

Fuente: Aplicación rediseñada de VOCARE.

Síntomas

Conteste las siguientes preguntas de manera que mejor se ajuste al estado actual de la persona que tiene al cuidado. Esta información la podrá editar posteriormente.

Síntomas Físicos (Si/No)

- ☐ Pérdida de peso
- ☐ Problemas de equilibrio y caídas
- ☐ Convulsiones
- ☐ Dificultades para tragar
- ☐ Pérdida de memoria reciente
- ☒ Dificultad para encontrar palabras
- ☐ Desorientación en tiempo y lugar
- ☐ Cambios de humor o personalidad
- ☐ Repetición de preguntas o frases
- ☐ Problemas para reconocer familiares/amigos
- ☐ Dificultad para realizar tareas cotidianas
- ☐ Aislamiento social
- ☐ Alucinaciones o delirios

Continuar

DEV

(a) Registro signos de base paciente VOCARE versión inicial

Signos físicos

Selecciona una o más opciones que describan el estado actual de la persona cuidada.

☒ 0 seleccionados **Seleccionar todos**

- ☐ Pérdida de peso
- ☐ Problemas de equilibrio y caídas
- ☐ Convulsiones
- ☐ Dificultades para tragar
- ☐ Pérdida de memoria reciente
- ☐ Dificultad para encontrar palabras
- ☐ Desorientación en tiempo y lugar

(b) Registro signos de base paciente versión actual

Resumen del Paciente

Nombre

Apellidos

Nivel de Deterioro

Contraseña gestion de medicamentos

Intereses **Agregar**

Síntomas **Agregar**

Guardar y continuar

Volver

DEV

(c) Resumen registro paciente VOCARE versión inicial

Revisemos el perfil de la persona que cuidas

Estos datos ayudarán a personalizar las llamadas y recordatorios en VOCARE.

Revisión final
Perfil del paciente

Perfil del paciente

Test Ing
Leve a Moderado **Editar**

Intereses

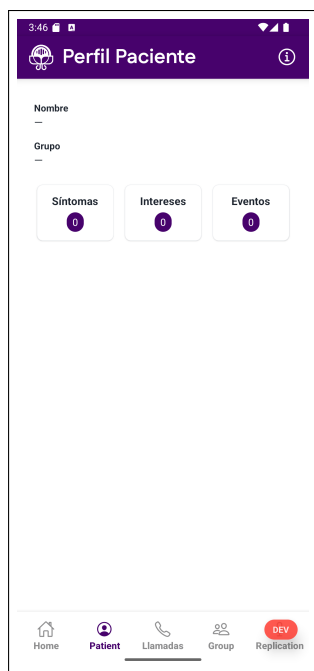
Toque un interés para editarlo.

Cocina

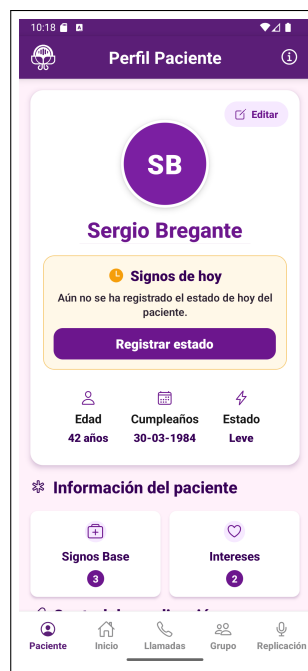
(d) Resumen registro paciente versión actual

Figura 8: Evolución de interfaces en registro de signos base y resumen del registro paciente.

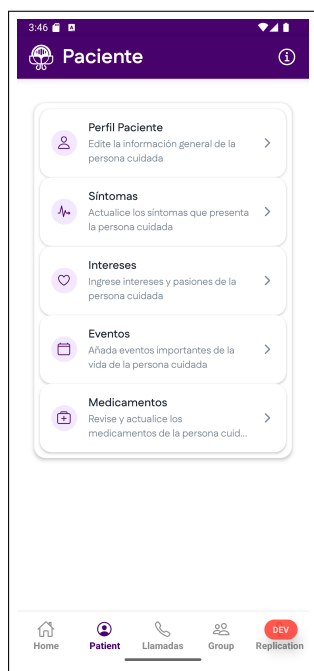
Fuente: Aplicación rediseñada de VOCARE.



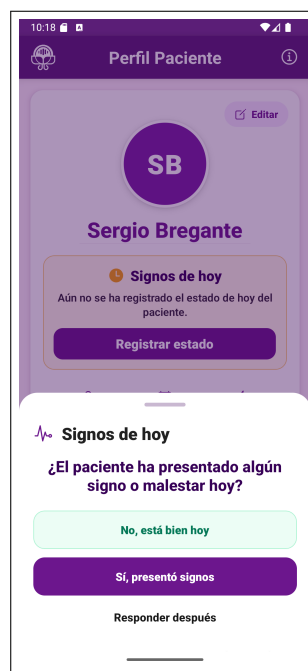
(a) Perfil paciente VOCARE versión inicial



(b) Perfil paciente VOCARE versión actual



(c) Perfil paciente VOCARE versión inicial



(d) Perfil paciente VOCARE versión actual

Figura 9: Evolución de interfaces en registro de signos base y resumen del registro paciente.

Fuente: Aplicación rediseñada de VOCARE.

(a) Agregar medicamento VOCARE versión inicial

(b) Agregar medicamento VOCARE versión actual

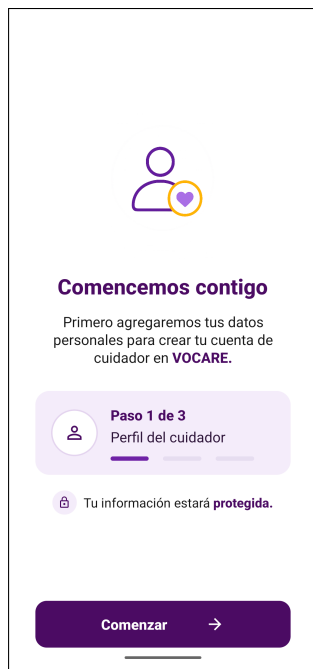
(c) Sección medicamentos VOCARE versión inicial

(d) Horarios de medicamentos VOCARE versión actual

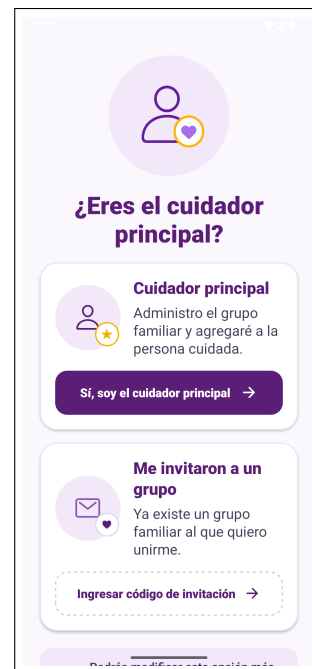
Figura 10: Evolución de interfaces en registro de signos base y resumen del registro paciente.

Fuente: Aplicación rediseñada de VOCARE.

Se presentan imágenes del Onboarding de perfil usuario (11a), selección de cuidador principal o de apoyo (11b), creación del grupo familiar (11c) y configuración del perfil paciente (11d).



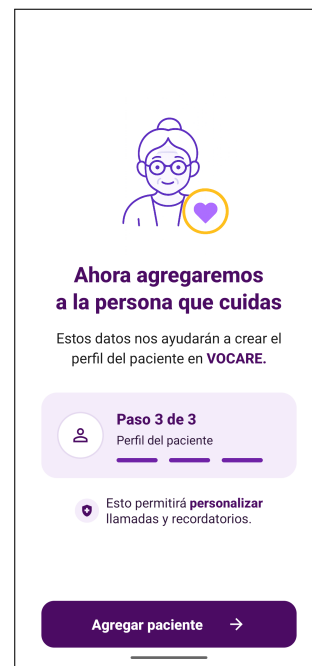
(a) Onboarding perfil usuario.



(b) Onboarding cuidador principal.



(c) Onboarding grupo familiar.



(d) Onboarding perfil paciente.

Figura 11: Pantallas de onboarding utilizadas en VOCARE.

Fuente: Aplicación rediseñada de VOCARE.

CAPÍTULO 5

VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN

Esta sección presenta el proceso de validación realizado sobre la nueva versión de la aplicación VOCARE con el objetivo de evaluar su usabilidad, facilidad de aprendizaje y nivel de aceptación por parte de cuidadoras informales de personas con Alzheimer y otras demencias. La evaluación se llevó a cabo mediante pruebas con usuarios reales, permitiendo observar cómo interactúan con las principales funcionalidades de la aplicación y el flujo de navegación.

5.1. Plan de Pruebas de Usabilidad

La validación se realizó mediante pruebas de usabilidad presenciales e individuales con cinco cuidadoras informales. La cantidad de participantes fue definida considerando recomendaciones ampliamente utilizadas en metodologías de Diseño Centrado en el Usuario (DCU), las cuales señalan que un número reducido de usuarios permite identificar la mayoría de los problemas de usabilidad presentes en una interfaz (Nielsen (2000)). Estas entrevistas permitieron observar directamente la interacción de los usuarios con la aplicación, identificar dificultades durante el desarrollo de tareas y escribir observaciones y comentarios espontáneos sobre la experiencia de uso.

Cada sesión se realizó bajo circunstancias similares, con el fin de entregarle a cada usuario las mismas herramientas para realizar las tareas.

- **Entorno de evaluación:** Las pruebas se realizaron en un espacio tranquilo y libre de interrupciones, favoreciendo la concentración de los participantes durante el desarrollo de las tareas.
- **Equipamiento utilizado:** La interacción con la aplicación fue empleada en el emulador de Android del computador, conectado con todas sus funciones y servicios externos de envío de correos y notificaciones, para entregar una experiencia real sobre VOCARE. Esta decisión fue tomada ya que, desplegar una aplicación todavía en diseño trae costos asociados y dificulta la mejora posterior de cada funcionalidad o interfaz.
- **Duración de la sesión:** Cada evaluación tuvo una duración aproximada de 60-90 minutos.
- **Explicación inicial:** Antes de comenzar, se dejó en claro a los participantes que el objetivo era evaluar la aplicación y no sus capacidades ni conocimientos tecnológicos, así intentando reducir la ansiedad o temor por equivocarse. Se le dejó en claro lo contrario, que mientras más errores o dificultades hallaran, era una retroalimentación más

completa, por lo que no debían guardarse ningún tipo de disgusto o confusión con respecto a la aplicación.

5.2. Caracterización de los participantes

La evaluación de VOCARE fue realizada a cinco participantes pertenecientes al grupo de apoyo GAFA. La selección consideró personas que actualmente ejercen o han ejercido labores de cuidado informal de familiares con Alzheimer u otras demencias, permitiendo incorporar experiencias y contextos diversos relacionados con el cuidado diario.

Cada participante presentaba distintos niveles de conocimiento tecnológico, medido mediante una pregunta de autorreporte sobre su familiaridad con dispositivos móviles y aplicaciones digitales, además de diferentes experiencias de cuidado y trayectorias de vida. Sin embargo, todos compartían algo en común: el amor que los mueve para cuidar a sus seres queridos. En todos los casos utilizaban sus teléfonos de manera habitual para actividades cotidianas como mensajería instantánea, uso de aplicaciones de entretenimiento, búsqueda de información en internet y comunicación con familiares, aunque con distintos grados de confianza frente al aprendizaje de nuevas aplicaciones.

La Tabla 2 resume las principales características de las personas que participaron en el proceso de validación.

Tabla 2: Caracterización de las participantes de la evaluación.

Participante	Edad	Relación	Tiempo cuidando (en años)	Nivel tecnológico
P1	63	Hija	20	Medio-Alto
P2	39	Hijo	5	Alto
P3	61	Hija	9	Medio-Bajo
P4	68	Hija	17	Medio
P5	64	Hija, Sobrina	6	Medio

La diferencia de edades, experiencias en el cuidado y nivel tecnológico permitió evaluar la aplicación desde distintas perspectivas, cada uno de ellos aportó de distinta manera información importante para identificar funciones útiles y oportunidades de mejora en la experiencia de usuario de VOCARE.

5.3. Instrumentos de Evaluación y Recolección de Datos

Con el propósito de obtener una visión integral de la experiencia de uso, se utilizaron métricas cuantitativas y cualitativas para evaluar distintos aspectos de la interacción de los participantes con la plataforma.

5.3.1. Métricas Cuantitativas

Para cada tarea se registraron los siguientes indicadores:

- **Tasa de éxito por tarea:** Mide el cumplimiento de cada tarea por parte del participante, se distingue entre tareas completadas de manera autónoma, completadas con asistencia del evaluador (frases como “sí es por ahí” o “a ver pruebe devolviéndose”) o no completadas.
- **Tiempo de ejecución:** Tiempo medido en segundos posterior a la lectura de la instrucción hasta la finalización de la tarea.

5.3.2. Técnicas Cualitativas

Además de las métricas numéricas, se emplearon las siguientes técnicas:

- **Protocolo Think-Aloud:** Durante la ejecución de las tareas, se le pidió a los participantes que verbalizaran sus pensamientos, dudas y expectativas para comprender su razonamiento y dificultades presentadas.
- **Observación directa:** Se registraron errores de navegación, toques equivocados, posibles acotaciones de duda y comportamientos relevantes observados durante la sesión.
- **Encuesta de satisfacción posterior:** Al finalizar la prueba, los participantes respondieron 5 preguntas (Ver en la Tabla 3) para conocer su percepción general de la plataforma, identificar funcionalidades valoradas positivamente y recopilar sugerencias de mejora.
- **Test de deseabilidad:** Además de la encuesta, se le pidió a los usuarios que seleccionaran 10/36 tarjetas de características del test de deseabilidad (Ver en Anexo C) al finalizar la actividad, 5 características buenas y 5 malas de la interfaz y aplicación.

Tabla 3: Encuesta de percepción de la aplicación

id	Pregunta	1	2	3	4	5
p1	La aplicación fue fácil de entender					
p2	La navegación fue clara					
p3	Los botones y opciones fueron fáciles de identificar					
p4	Me sentí cómodo/a usando la aplicación					
p5	Considero útil esta aplicación para cuidadores					

5.4. Diseño de Tareas de Evaluación

Las pruebas se estructuraron en cinco tareas representativas de las principales funcionalidades de VOCARE. Estas actividades fueron seleccionadas para simular situaciones que podría enfrentar un cuidador informal y funcionalidades que más podrían servir a los cuidadores durante el uso cotidiano de la plataforma.

1. **Tarea 1: Registro e inicio de sesión.** Crear una cuenta nueva en VOCARE, configurar perfil, grupo familiar y perfil del paciente. Luego iniciar sesión.
2. **Tarea 2: Consultar información del paciente y editar su nombre.** Revisar la información agregada en el registro sobre el paciente y sus intereses, para luego editar el nombre de pila por el apodo del paciente.
3. **Tarea 3: Registrar un nuevo signo diario y actualizar el estado del paciente.** Registrar una actualización del estado del paciente, por ejemplo si presenta dolor de cabeza el día de hoy, registrarlo en la aplicación.
4. **Tarea 4: Consulta y creación de Recuerdos en el Grupo Familiar.** Revisar los Recuerdos compartidos en el grupo familiar por todos los integrantes y agregar un recuerdo actual.
5. **Tarea 5: Registro de medicamentos.** Ingresar un nuevo medicamento indicando su nombre, dosis, frecuencia y horario de administración, luego revisar las próximas tomas del medicamento.

5.5. Resultados Cuantitativos

Con el propósito de evaluar objetivamente la interacción de los participantes con la plataforma, se analizaron algunas métricas cuantitativas importantes registradas durante la ejecución de las tareas. Estas métricas evaluaron si el usuario completó la tarea con éxito, con ayuda o abandonó. Además con la medida de tiempos en segundos y análisis de comentarios de los usuarios, se logró evaluar el esfuerzo requerido por cada participante para completar las tareas con funcionalidades primordiales de VOCARE.

5.5.1. Tasa de éxito por tarea

La Tabla 4 presenta los resultados de completación obtenidos por los cinco participantes en cada una de las tareas evaluadas. Para efectos de análisis, una tarea fue considerada como completada cuando el participante logró finalizarla, ya sea de manera autónoma o con apoyo del observador (en casos de que se notara una frustración o tiempos largos de divagación por parte de los participantes).

Tabla 4: Tasa de éxito por tarea.

Tarea	Éxito	Éxito con ayuda	Error
T1	5/5	0/5	0/5
T2	5/5	0/5	0/5
T3	3/5	0/5	2/5
T4	5/5	0/5	0/5
T5	4/5	1/5	0/5

5.5.2. Tiempo de ejecución

Además de la tasa de éxito, se registró el tiempo requerido para completar cada una de las tareas propuestas. Esta métrica permitió identificar aquellas actividades que requerían de un mayor esfuerzo cognitivo por parte de los usuarios dentro de la plataforma.

Se presentan los tiempos de ejecución de los participante en el respectivo orden que se presentó a cada uno de ellos y el promedio de ejecución por tarea, lo que permitió concluir con respecto al nivel de esfuerzo cognitivo de cada una de las tareas.

Se adjunta las tablas individuales por participantes de tiempos en el Anexo A y tabla de promedios por participante en el Anexo B.

Tabla 5: Tiempo de ejecución por participante y promedio para cada tarea.

Tarea	P1	P2	P3	P4	P5	Promedio
T1	422 [s]	610 [s]	1228 [s]	928 [s]	714 [s]	780 [s]
T2	37 [s]	14 [s]	22 [s]	43 [s]	26 [s]	29 [s]
T3	68 [s]	187 [s]	147 [s]	405 [s]	173 [s]	196 [s]
T4	113 [s]	97 [s]	173 [s]	109 [s]	128 [s]	124 [s]
T5	176 [s]	132 [s]	152 [s]	207 [s]	135 [s]	161 [s]

Tras el análisis de los resultados obtenidos, se identificaron relaciones relevantes entre las características de los participantes y su desempeño cuantitativo en las tareas. Por ejemplo, al observar los tiempos de ejecución de la participante 3 y contrastarlos con las características personales descritas previamente, se aprecia que registró tiempos superiores al promedio en varias de las actividades evaluadas. Durante la sesión, manifestó dificultades para identificar visualmente algunos componentes de la interfaz y para comprender ciertas acciones que requerían pasos intermedios (como agregar un interés antes de confirmar su almacenamiento). Estas situaciones se repitieron en distintas tareas de la evaluación y se tradujeron en una mayor exploración de la interfaz, tiempos de decisión más prolongados y, en consecuencia, mayores tiempos de ejecución en comparación con el resto de los participantes.

De forma similar, la participante 4 obtuvo los mayores tiempos en la Tarea 3, relacionada con el registro de signos base y seguimiento de bienestar. Durante la prueba fue posible observar

mayores dudas respecto a la interpretación de algunos conceptos y una exploración más extensa de las pantallas antes de completar la tarea, lo que sugiere una menor familiaridad con este tipo de aplicaciones.

En contraste, los participantes 1 y 2 registraron tiempos consistentemente inferiores al promedio en la mayoría de las tareas. Esto coincide con una mayor experiencia previa en el uso de aplicaciones móviles, permitiéndoles identificar con mayor rapidez las acciones necesarias para completar cada objetivo.

En conjunto, estos resultados sugieren que variables como la experiencia tecnológica, los hábitos de lectura y el nivel de confianza frente a nuevas interfaces tuvieron una influencia más significativa en los tiempos de ejecución que la edad o la experiencia como cuidador por sí solas. Esto refuerza la importancia de diseñar interfaces que puedan ser utilizadas tanto por usuarios con alta familiaridad tecnológica como por aquellos que requieren mayor orientación durante la interacción.

Para complementar el resultado y conclusiones de los tiempos registrados durante la ejecución de las tareas, se realizó una comparación entre el tiempo promedio obtenido por los participantes y un tiempo de referencia estimado para cada prueba de usabilidad. El tiempo de referencia fue medido con un usuario que contaba con conocimiento digital medio-alto y con experiencia indirecta en el cuidado informal. Esta comparación permitió identificar aquellas tareas que efectivamente fueron más complejas para los usuarios y detectar posibles dificultades relacionadas a la comprensión de la interfaz, carga cognitiva al navegar con la aplicación e ingreso de información en la plataforma.

La Tabla 6 y la Figura 12 presentan los resultados obtenidos para cada una de las tareas evaluadas.

Tabla 6: Comparación entre el tiempo promedio observado y el tiempo de referencia para cada tarea.

Tarea	Tiempo Promedio [s]	Tiempo Esperado [s]
T1	780	550
T2	29	40
T3	196	90
T4	124	100
T5	161	110

Se observó que la tarea correspondiente a Registro e inicio de sesión (Tarea 1) requirió mayores tiempos de ejecución. Esto se explica principalmente por la cantidad de información solicitada durante el proceso de registro, la necesidad de completar formularios más extensos que en otras tareas y la lectura detallada que algunos participantes realizaron antes de ingresar sus datos. Además, durante las primeras iteraciones se identificaron elementos de la interfaz que generaban dudas respecto al formato esperado de algunos campos, aumentando el tiempo requerido para completar la tarea.

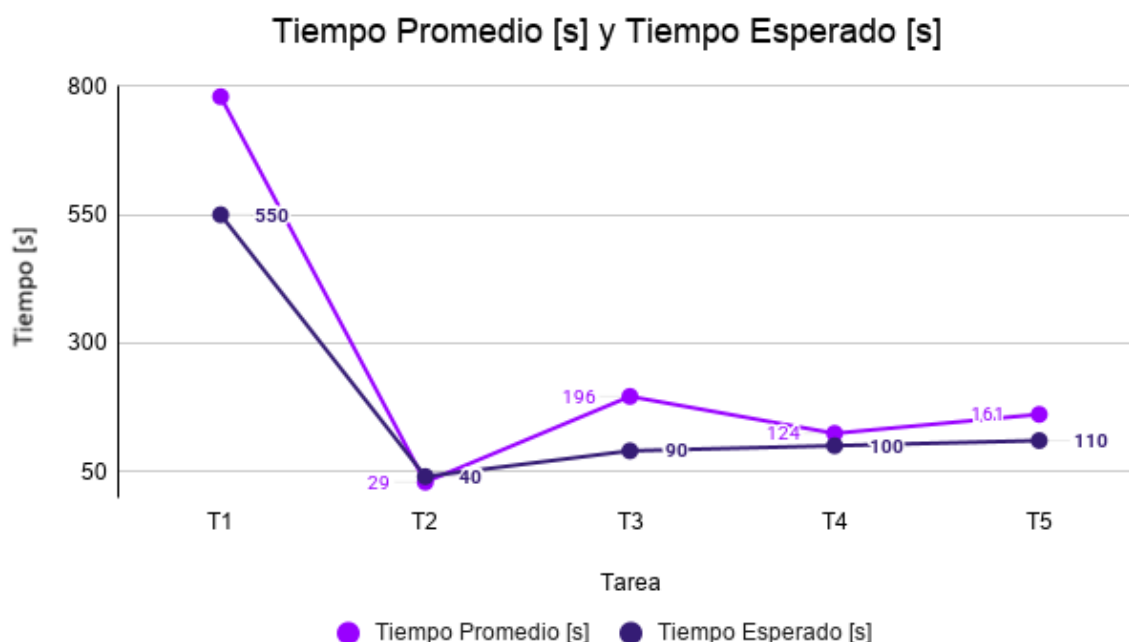


Figura 12: Comparación entre tiempo promedio observado y tiempo de referencia esperado por cada tarea.

Fuentes: Elaboración propia

Por otro lado, la tarea de edición del perfil del paciente (Tarea 2) registró los menores tiempos de ejecución. Este resultado sugiere que la interfaz utilizada fue reconocible fácilmente por los participantes, ya que emplea convenciones utilizadas en distintas aplicaciones móviles, como el ícono de lápiz para editar información. La familiaridad previa con este tipo de elementos permitió una ejecución más rápida de la tarea y poca exploración de la interfaz.

En general, los resultados cuantitativos mostraron que los participantes lograron completar y terminar las tareas sin mayor dificultad, pero a su vez logrando identificar dificultades de comprensión de botones y funcionalidades redundantes en las secciones en las que se requería el ingreso de información o la comprensión de nuevos conceptos dentro de la aplicación.

5.6. Análisis de Resultados Cualitativos y Hallazgos de las sesiones.

A partir de las solicitudes al usuario, como pensar en voz alta a medida que interactuaba con la aplicación (Think-Aloud) y las observaciones directas recopiladas en las sesiones con el grupo GAFA, se clasificaron las principales dificultades de la interfaz y patrones de comportamiento de los cuidadores informales durante el uso de la plataforma.

5.6.1. Observaciones de Registro de nuevos usuarios y Onboarding (Tarea 1)

Durante el proceso de creación de cuentas e inicio de sesión, se observó de forma repetida que los cuidadores tienden a actuar de manera reactiva frente a primeros pasos y rellenar formularios, buscando avanzar rápido debido a la ansiedad, poca disposición de agregar todos sus datos o la costumbre de interactuar por ensayo y error.

Este comportamiento reactivo se demostró al interactuar con la pantalla de Inicio Sesión, donde se le da la opción al usuario de iniciar en su cuenta o si no tiene cuenta, registrarse (“Si no tienes cuenta, regístrate”), donde la mayoría de las participantes escribieron su correo y una clave en la caja de Iniciar Sesión y presionaron el botón de ingreso de forma casi inmediata al escuchar la tarea. La implementación de retroalimentación al usuario tras el error de no haberse registrado (feedback), demostró ser útil para redirigir el comportamiento de los cuidadores hacia la opción de “Crear cuenta”. Estos mensajes se diseñaron de manera clara para obtener un mayor entendimiento del usuario con respecto a cuál fue su error.

Asimismo, el uso de formularios básicos de ingreso de datos y colores similares, evidenció dificultades ligadas a la brecha digital de los cuidadores. Por un lado, se detectaron confusiones en los formatos para escribir los datos, como el número telefónico y fechas de nacimiento. En cuanto a la validación por correo, si bien el flujo del código de verificación fue comprendido por todos los usuarios, se mencionó la fatiga visual debido al uso de colores no muy visibles y tamaños de letra que dificultaban la lectura, más cuando no se utilizaban lentes de visión.

Además, en algunas instancias donde primero se debían agregar datos personales, luego familiares y posteriormente los del paciente, se identificó que el usuario al tener que llenar varias casillas de información pierde un poco el hilo del proceso que está completando, por lo que se introdujo el Onboarding de VOCARE mostrado anteriormente, entregándole al usuario feedback visual con respecto a la etapa de registro en la que se encuentra y explicándole los siguientes pasos y su importancia.

A pesar de que no todas las personas leen completamente las pantallas, el título y barra de progreso del registro se les hizo suficiente para entender qué cosas faltaban por registrar y cuánto faltaba para terminar el proceso.

Otro punto importante que se mencionó por parte de los usuarios es, para disminuir el cansancio cognitivo del registro, una vez creada la cuenta ingresar directamente a la sesión del usuario, así omitiendo el paso de volver a iniciar sesión e ingresar sus credenciales recién creadas (se vuelve muy repetitivo).

5.6.2. La labor de entender y escribir las secciones para información. (Tarea 2 y Tarea 4)

El usuario espera contar con guías, ejemplos o retroalimentación al momento de tener que ingresar su información. Pocas veces se pueden disponer de módulos para ingresar información y que este sea claro a la primera.

Uno de los principales errores que cometieron los usuarios en las tareas 2 y 4, es que, al intentar agregar intereses del paciente o cambiar información del perfil, ingresaban la información de manera comprimida en un mismo bloque sin entender el flujo esperado de agregar datos uno a uno.

El diseño iterado del software esperaba que el usuario ingresara un concepto a la vez y presionara un botón visible para registrarlo individualmente en la base de datos. No obstante, la totalidad de las cuidadoras evaluadas ignoró este flujo, adoptando de forma natural el escribir toda la información en una misma casilla para ingresar datos, separando estos por comas y solo apretando el botón de guardar sin presionar el visible botón de agregar. Al no presionar el botón de agregar, el sistema omitía el almacenamiento de los datos. Este hallazgo cualitativo evidenció que el uso de campos de texto libre para agregar información en el perfil del paciente puede resultar confuso y dejar errores como no guardar la información ya escrita. Además demostró empíricamente la necesidad de implementar selectores visuales para acotar la acción que deben hacer (como etiquetas dinámicas), donde las cuidadoras solo requieran seleccionar opciones predefinidas mediante clicks directos para estructurar la información de forma visual.

Por otra parte, en la evaluación del rediseño visual e interfaces se dieron comentarios valiosos sobre la percepción de colores para la experiencia usuaria. Los participantes manifestaron de manera explícita que las secciones que contenían tonalidades grises perjudicaban la legibilidad y degradaban la experiencia visual en contextos cotidianos como utilizar la aplicación sin lentes. En su lugar, la mayoría del grupo usuario explicitó la necesidad del uso de contrastes fuertes y barras destacadas con mayor color para identificar rápidamente las zonas interactivas, clickeables y de navegación, así permitiendo separar los módulos principales de funciones auxiliares de la plataforma. Esto evidencia que los usuarios no necesitan diferenciación de colores para entender qué es una tarjeta con ejemplos o qué son los textos pista que ayuden a ejemplificar información, solo necesitan leer la pantalla con altos contrastes para lograr comprender su uso.

A pesar de estos comentarios estéticos, los usuarios demostraron una buena asimilación de las convenciones visuales estándar de las aplicaciones móviles. La navegación hacia funciones de edición fue fluida y calificada como intuitiva, ya que los participantes reconocieron de inmediato que el icono de los tres puntos verticales o los botones de lápiz dentro de las tarjetas representan acciones de modificación. Además los íconos del símbolo + para agregar un nuevo elemento y el basurero para eliminarlo. A cada acción relevante de actualizar o eliminar datos se le agregó un modal como feedback para darle a entender al usuario que su cambio fue completado o tuvo algún error.

5.6.3. Seguimiento de bienestar y Configuración de medicamentos. (Tarea 3 y Tarea 5)

El módulo propuesto para registrar actualizaciones diarias del estado del paciente y signos físicos (Tarea 3) se posicionó como una de las secciones con mayor aceptación cualitativa y clara dentro de las actividades. Los cuidadores evaluaron de forma positiva el componente de “estado de hoy”, hallando el botón de actualizar estado y los colores asociados (verde para “está bien”, amarillo para “pendiente por registrar” y rojo para “se presentan signos hoy”) claros e intuitivos para reportar cambios o aparición de signos diarios (como un dolor de cabeza o cambios de ánimo) directamente en la pantalla del paciente. Sin embargo, las observaciones in situ constataron que la diferenciación entre registrar un síntoma clínico físico de base y una actualización general del estado diario debe ser claro a nivel visual para evitar que los datos se almacenen en funciones equivocadas del backend.

En contraparte, la configuración y el seguimiento de medicamentos diarios (Tarea 5) concentró los mayores niveles de frustración dentro del diseño experimental. Al ser una sección que demanda una alta densidad de especificaciones obligatorias, los usuarios manifestaron incomodidad sobre el espacio, debido a que la longitud de las pantallas excedía las dimensiones físicas de la pantalla del dispositivo, forzando la ejecución de desplazamientos verticales (*scroll*) prolongados que desorientaban a los usuarios con menor conocimiento digital.

Adicionalmente, el parámetro para definir la “Hora de inicio” de un medicamento resultó confuso para los distintos usuarios por los distintos formatos para poder escribir una hora. La obligación de escribir los horarios de forma manual indujo a errores tipográficos y dudas sobre cómo debía ser el formato, se demuestra que los textos pista en grises no son llamativos ni tomados en cuenta por el usuario, y la necesidad de disponer de campos donde se pida al usuario ingresar HH - MM según las acotaciones hechas. Finalmente, los usuarios valoraron la función de que la aplicación calcule las próximas tomas de la jornada, recomendando que las alertas se asemejen a las alarmas más que notificaciones, para así destituir el uso de alarmas y cálculo a mano de horarios.

A pesar de la valoración positiva general de las tareas, dos participantes requirieron de asistencia para completar la tarea propuesta de seguimiento de bienestar. Las dificultades observadas se relacionan principalmente con la comprensión de la diferencia entre los signos físicos de base registrados en el perfil del paciente y los signos o actualizaciones correspondientes al estado diario. En algunos casos, los usuarios intentaron registrar información en la sección equivocada al no identificar claramente el propósito de cada funcionalidad. Este comportamiento refuerza la necesidad de diferenciar visualmente ambos conceptos mediante la mejora de jerarquías de información, más textos pistas en color negro que ejemplifiquen el uso y elementos gráficos que permitan comprender rápidamente dónde corresponde registrar cada tipo de información.

5.7. Resultados de la Encuesta de Satisfacción

Al finalizar cada sesión de evaluación, se solicitó a cada participante responder una encuesta de satisfacción para conocer y acotar su percepción con respecto a la experiencia de usuario de VOCARE. Se utilizó una escala de Likert del 1-5, donde 1 representaba una experiencia negativa y 5 una experiencia positiva.

La encuesta fue diseñada para evaluar distintos aspectos de la experiencia de usuario percibida. P1 buscó medir la facilidad de aprendizaje de la plataforma; P2 evaluó la comprensión de la estructura y flujo de las pantallas; P3 se orientó a analizar la visibilidad de los elementos interactivos; P4 permitió conocer el nivel de confianza y comodidad durante la interacción; y P5 evaluó la utilidad percibida de VOCARE para apoyar las labores de cuidado.

La Tabla 7 presenta los resultados obtenidos por cada participante y el promedio general de cada criterio evaluado.

Tabla 7: Resultados individuales y promedio de la encuesta de satisfacción.

Pregunta	P1	P2	P3	P4	P5	Promedio
La aplicación fue fácil de entender	4	5	3	4	4	4.0
La navegación fue clara	5	4	4	3	3	3.8
Los botones y opciones fueron fáciles de identificar	5	5	2	3	4	3.8
Me sentí cómodo/a usando la aplicación	3	5	3	3	3	3.4
Considero útil esta aplicación para cuidadores	5	5	4	5	4	4.6
Promedio Participante	4.4	4.8	3.2	3.6	3.6	3.9

La valoración promedio más alta fue P5 y la más baja P4. De lo anterior se concluye que los usuarios perciben un alto valor de VOCARE, pero todavía existen algunas dificultades de uso correspondientes al aprendizaje inicial y ciertas funcionalidades específicas. La diferencia entre el puntaje de utilidad (4.6) y comodidad (3.4) da pie a una discusión de resultados de cómo se comporta el usuario de VOCARE al encontrarse con funcionalidades que nunca habían utilizado en ninguna aplicación (como por ejemplo la función de agregar intereses del paciente o añadir recuerdos al grupo familiar) y que suelen llevar a cabo en papel o con otros medios manuales.

5.8. Resultados del Test de Deseabilidad

Se realizó el test de deseabilidad al finalizar cada sesión posterior a la encuesta de satisfacción, para complementar los resultados cuantitativos y cualitativos. Esta herramienta permite que los usuarios puedan seleccionar características predefinidas sobre la aplicación, utilizando palabras que representen aspectos positivos y negativos percibidos por cada participante.

Este test consistió en que cada participante, tras finalizar las 5 tareas, seleccionaran 5 características positivas que encontraron de la aplicación y 5 características negativas dentro de la experiencia. Posteriormente se agruparon aquellas características repetidas tanto positivas como negativas para identificar tendencias y concluir cómo perciben VOCARE los usuarios. Se incluye la frecuencia de selección de palabras positivas en la Tabla 8 y frecuencia de características negativas de la aplicación en la Tabla 9.

Se incluye además en el Anexo C las 36 tarjetas utilizadas para el Test de Deseabilidad.

Tabla 8: Palabras positivas seleccionadas en el Test de Deseabilidad.

Palabra	Frecuencia
Funcional	5
Accesible	4
Completa	3
Amigable	3
Clara	2
Intuitiva	2
Personalizada	2
Interactiva	1
Dinámica	1
Inspiradora	1
Cautivadora	1

Tabla 9: Palabras negativas seleccionadas en el Test de Deseabilidad.

Palabra	Frecuencia
Confusa	3
Compleja	3
Abrumadora	3
Lenta	3
Desordenada	2
Inconsistente	3
Desorganizada	2
Engorrosa	2
Tediosa	2
Rígida	1
Impersonal	1

Los resultados del test muestran una percepción generalmente positiva de la utilidad y funcionalidad de VOCARE, donde destacan con mayor frecuencia **Funcional, Accesible y Completa** (previo a aplicar el test se le explicó cada concepto en términos de informática a los participantes). Estos atributos reflejan que VOCARE es una aplicación con alta utilidad en las rutinas diarias de cuidadores informales.

Por otra parte, las palabras negativas más recurrentes fueron **Confusa, Compleja, Abrumadora y Lenta**, estas características tras conversar con los participantes, se atribuyen a la aparición de funcionalidades poco relacionadas al uso cotidiano que le dan a los dispositivos tecnológicos. Además, coinciden con las observaciones hechas en las entrevistas individuales donde frases como “No sé por qué aparece un botón de agregar interés y abajo aparece guardar.” o “No sé qué hace ese botón, voy a probar si es lo que se me pide hacer.”

En conjunto de las selecciones positivas y negativas, los resultados del Test de Deseabilidad refuerzan la conclusión de que los participantes reconocen el valor en las funcionalidades de VOCARE, pero encuentran algunas funcionalidades nuevas más complejas de comprender.

5.9. Síntesis de la Validación

Los resultados presentados de las pruebas de usabilidad a los usuarios permitieron validar el cumplimiento de los objetivos planteados para VOCARE. En general, los participantes lograron completar las tareas propuestas, sea con o sin ayuda, identificando nuevas aristas de mejoras funcionales y utilidad de la aplicación.

Las métricas cuantitativas aplicadas mostraron en su mayoría una tasa de éxito sobre el 75 % en promedio, los resultados de la encuesta de satisfacción evidenciaron una percepción positiva respecto a la utilidad de la aplicación para apoyar las labores de cuidado. Asimismo,

el test de Deseabilidad reflejó una valoración positiva favorable de la aplicación que destaca funcionalidad y accesibilidad.

Por otra parte, las observaciones cualitativas permitieron identificar oportunidades de mejora asociadas a la configuración inicial de la aplicación, introduciendo un Onboarding inicial y guías para los usuarios, apoyando la comprensión de ciertas definiciones de VOCARE y la interacción con formularios de ingreso de información. Estos hallazgos dieron origen a iteraciones de diseño orientadas a simplificar la experiencia de uso y reducir la carga cognitiva de los cuidadores.

En consecuencia, los resultados obtenidos permiten concluir que VOCARE constituye una solución adecuada para el contexto del cuidado informal de personas con Alzheimer y otras demencias. La validación realizada permitió corroborar tanto la utilidad práctica de sus funcionalidades como las decisiones de diseño integradas durante su desarrollo.

CAPÍTULO 6

CONCLUSIONES

Ante la necesidad de disminuir la carga cognitiva que enfrentan diariamente los cuidadores informales, se presenta un rediseño de la solución tecnológica VOCARE. Los cuidadores informales deben gestionar constantemente el estado del paciente, que esto sea claro para delegar cuidados temporales con otros familiares y administrar distintos medicamentos y tratamientos en el día a día, actividades que suelen ser desarrolladas de forma manual o repartiéndolo en distintas plataformas para otros medios.

A partir de esta problemática, se planteó un rediseño de VOCARE, manteniendo su propósito de complementar el cuidado diario. Para ello: se refactorizó la estructura interna con el fin de mejorar la mantenibilidad y escalabilidad del sistema. Se incorporaron nuevas funcionalidades señaladas por los cuidadores informales. Se rediseñaron interfaces e iterar con entrevistas y soluciones, para simplificar la interacción de las personas y adaptar la plataforma a necesidades reales de los cuidadores.

Durante el desarrollo de rediseño general de la aplicación se utilizaron distintas herramientas y métodos del Diseño Centrado en el Usuario. Mediante entrevistas exploratorias, observaciones directas, pruebas de usabilidad y sesiones de retroalimentación, fue posible comprender de mejor manera las necesidades diarias de los cuidadores, dificultades en la usabilidad y expectativas con respecto a los usuarios al utilizar la aplicación. Este proceso fue de guía de rediseño arquitectónico y de interfaces, para realmente poder abordar y disponer de funcionalidades útiles para los usuarios.

Los resultados obtenidos durante la validación evidenciaron una aceptación positiva de VOCARE por parte de los participantes. Las pruebas de usabilidad demostraron que las principales funcionalidades podían ser utilizadas exitosamente por la mayoría de los usuarios, mientras que las encuestas de satisfacción y el Test de Deseabilidad reflejaron una percepción positiva respecto a la utilidad de la plataforma para apoyar el cuidado diario. Este proceso además permitió identificar oportunidades de mejora relacionadas principalmente a la curva de aprendizaje y comprensión de nuevas funciones no similares a lo que los usuarios utilizan y conocen.

Finalmente, se concluye que VOCARE, tras su rediseño, es una solución pertinente para apoyar el cuidado informal de personas con Alzheimer y otras demencias. La plataforma integra herramientas orientadas a la gestión de información del paciente, seguimiento diario del estado de salud, administración de medicamentos y coordinación familiar, validando así la utilidad de una solución tecnológica diseñada específicamente para las necesidades de este contexto de usuarios.

6.1. Cumplimiento de Objetivos

Se expone el cumplimiento del objetivo general de esta investigación. Este trabajo de memoria se encargó de refactorizar la estructura interna del software y rediseñar la interfaz de usuario, mejorando tanto la experiencia de usuario como la relación entre componentes a nivel interno. Las modificaciones realizadas permitieron simplificar la navegación, integrar nuevas funcionalidades específicas del cuidado diario y mejorar la mantenibilidad del software mediante una arquitectura más modular y estructurada.

En relación con los objetivos específicos planteados, se tomaron en cuenta las principales limitaciones de la versión inicial de VOCARE, identificando problemas de usabilidad y múltiples oportunidades de mejora que sirvieron como base para el proceso de rediseño. Posteriormente, se refactorizó la arquitectura del sistema y se reorganizó el modelo de datos para mejorar la mantenibilidad de la estructura interna. Asimismo, se desarrollaron nuevas interfaces y funcionalidades basadas en principios de Diseño Centrado en el Usuario, incorporando mejoras acorde al contexto de cuidado mencionado anteriormente. Finalmente, las pruebas realizadas con cuidadores informales permitieron validar la utilidad de la plataforma y confirmar que las modificaciones implementadas contribuyeron a mejorar la experiencia de uso de VOCARE.

6.2. Trabajo Futuro

Si bien los resultados obtenidos durante la validación fueron positivos, esta investigación permitió identificar distintas oportunidades de mejora y nuevas líneas de trabajo para futuras versiones de VOCARE.

Una de las potenciales líneas corresponde al sistema de llamadas asistidas mediante inteligencia artificial. Actualmente la solución es capaz de utilizar información del paciente, intereses personales y temas de conversación definidos por la familia para generar respuestas coherentes durante una llamada. Sin embargo, durante los testeos iniciales, se observó que la interacción todavía se percibe como una conversación por turnos, donde el usuario habla, espera y luego recibe una respuesta. Por este motivo, uno de los desafíos futuros consiste en investigar mecanismos que permitan que la conversación se perciba más natural y cercana a una interacción humana real. Es especialmente interesante evaluar esta funcionalidad directamente con personas que viven con Alzheimer u otras demencias. Más allá del apoyo que la plataforma entrega a los cuidadores informales en sus tareas diarias, queda pendiente verificar si la función de llamadas conversacionales podría contribuir a disminuir estados de ansiedad en el paciente, generar mayor sensación de compañía o facilitar momentos de contención emocional. Esta línea de investigación requiere estudios más profundos, mayor cantidad de recursos y evaluaciones en contextos reales de uso.

Por otra parte, las entrevistas realizadas permitieron observar que los cuidadores informa-

les presentan diferencias significativas en la forma de interactuar con la tecnología. Factores como la edad, el nivel de conocimiento digital, la experiencia previa utilizando aplicaciones móviles e incluso el apoyo por parte de otros familiares influyen directamente en la facilidad y frustración con la que comprenden las distintas funcionalidades de la plataforma. Durante las pruebas fue posible observar que ciertas acciones consideradas habituales para algunos usuarios (como identificar botones de edición o comprender determinados flujos de navegación) no resultaban igual de simples para el resto de los participantes.

Esto abre una nueva línea de trabajo relacionada con la caracterización de distintos perfiles de cuidadores y el estudio de cómo estas diferencias afectan la experiencia del usuario. Comprender qué módulos son intuitivos para ciertos grupos de usuarios y cuáles requieren mayor apoyo visual o contextual podría tener como consecuencia el diseñar interfaces cada vez más adaptadas a las necesidades reales de quienes utilizan la plataforma.

En este sentido, el futuro de VOCARE no se limita únicamente a incorporar nuevas funcionalidades. También implica continuar investigando cómo los cuidadores perciben, entienden y utilizan la tecnología en su vida cotidiana, para construir herramientas que no solo funcionen correctamente desde el punto de vista ingenieril, sino que resulten fáciles de aprender, comprender y adoptar dentro de un contexto tan sensible como lo es el cuidado de personas.

ANEXOS

Anexo A: Cronometraje detallado de participantes

Tabla 10: Tiempo del participante 1 en la ejecución de tareas.

Tarea	Tiempo
T1	422 [s]
T2	37 [s]
T3	68 [s]
T4	113 [s]
T5	176 [s]

Tabla 11: Tiempo del participante 2 en la ejecución de tareas.

Tarea	Tiempo
T1	610 [s]
T2	14 [s]
T3	187 [s]
T4	97 [s]
T5	132 [s]

Tabla 12: Tiempo del participante 3 en la ejecución de tareas

Tarea	Tiempo
T1	1228 [s]
T2	22 [s]
T3	147 [s]
T4	173 [s]
T5	152 [s]

Tabla 13: Tiempo del participante 4 en la ejecución de tareas.

Tarea	Tiempo
T1	928 [s]
T2	43 [s]
T3	405 [s]
T4	109 [s]
T5	207 [s]

Tabla 14: Tiempo del participante 5 en la ejecución de tareas.

Tarea	Tiempo
T1	714 [s]
T2	26 [s]
T3	173 [s]
T4	128 [s]
T5	135 [s]

Anexo B: Cronometraje promedio de los participantes.

Tabla 15: Tiempo promedio de ejecución por tarea.

Tarea	Tiempo promedio
T1	780 [s]
T2	29 [s]
T3	196 [s]
T4	124 [s]
T5	161 [s]

Anexo C: Test de Deseabilidad de 36 palabras utilizado

Intuitiva	Frustante	Ágil
Compleja	Clara	Confusa
Eficiente	Lenta	Atractiva

Página 1 del test de deseabilidad

Abrumadora	Amigable	Dinámica
Impersonal	Innovadora	Tradicional
Funcional	Desorganizada	Sencilla

Página 2 del test de deseabilidad

Pesada	Accesible	Limitada
Inspiradora	Inconsistente	Fluida
Engorrosa	Completa	Rígida

Página 3 del test de deseabilidad



Página 4 del test de deseabilidad

Anexo D: Registro audiovisual de entrevistas de validación

Con el objetivo de respaldar el proceso de validación descrito en esta memoria, se registraron en video las sesiones de pruebas de usabilidad realizadas con las participantes. Estos registros audiovisuales contienen el desarrollo de las tareas, la aplicación de la metodología *Think Aloud* y las entrevistas posteriores efectuadas durante cada sesión.

Los videos se encuentran disponibles en los siguientes enlaces:

- Participante 1: https://usmcl-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/rosario_bregante_usm_cl/IgApUczQiwJfRJIjgPKjMXI1AS8CbR6Fnvs9wGLmDC3DAiw?e=odhG5t
- Participante 2: https://usmcl-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/rosario_bregante_usm_cl/IgCWvYfoHe_rS5jjiMgRF1pmAQ6rD8OqBfVendjwPikdVv8?e=HeHDmG

- Participante 3: https://usmcl-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/rosario_bregante_usm_cl/IgBVEs3VNM0AT6TX0oWL3vY2Abn976ikP6HPigy2BCkmucQ?e=Vx9BLS
- Participante 4: https://usmcl-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/rosario_bregante_usm_cl/IgCVY72CZZLwRkmJ8mTWaDMwAfk9mZU8mZF7xXnBeECtXvw?e=t97XZP
- Participante 5: <https://drive.google.com/drive/folders/1uaogojbcJCa-2c427L1Q0n-I0JFdCEUt?usp=sharing> “

El acceso a este material se proporciona únicamente con fines académicos y como respaldo de los resultados presentados en el capítulo de validación de la solución.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alzheimer, K. (2024, diciembre). *Mindmate: La nueva app para estimular la salud cognitiva*. <https://konexionalzheimer.com/mindmate-app/>.

Alzheimer's Care Partner, LLC. (2026). *Who we are — Alzheimer's Care Partner*. <https://alzcp.health/about>.

Association, A. (2026). *My Alzheimer's journey*. <https://www.alz.org/help-support/resources/my-alz-journey>.

Ciencia, C. (2026, 26 de febrero). *Noelia: la aplicación chilena que acompaña a familiares de pacientes con Alzheimer*. <https://www.cooperativaciencia.cl/radiociencia/2026/02/26/noelia-la-aplicacion-chilena-que-acompana-a-familiares-de-pacientes-con-alzheimer/>.

de Acompañamiento, I. I. (2023, 16 de noviembre). *Qué es el acompañamiento*. <https://institutointernacionaldeacompanamiento.com/que-es-el-acompanamiento/>.

de Salud Chile, M. (2023). *Enfermedad de alzheimer y otras demencias*. Descargado de <https://diprece.minsal.cl/informacion-para-la-comunidad-enfermedad-de-alzheimer-y-otras-demencias/>

Donoso, A. (2003, 11). *La enfermedad de alzheimer* (Vol. 41). scielocl. Descargado de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-92272003041200003&nrm=iso

en Internet, L. U. (2021, 30 de marzo). *Estimulación cognitiva: claves e importancia*. <https://chile.unir.net/noticias/salud/estimulacion-cognitiva/>.

for Health, N. I., y (NICE), C. E. (2018, junio). *Demencia: Evaluación, manejo y apoyo para personas con demencia y sus cuidadores*. capítulo 15: *Apoyo a los cuidadores informales* (n.ºs Guía NICE, n.º 97). Londres. Descargado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK536507/>

GLOBAL, S. (2024). *Basado en la evidencia: Trabajos de investigación y revisiones científicas*. <https://stimuluspro.com/basado-en-la-evidencia/>.

IBM. (2026a). *¿qué es la deuda técnica?* Descargado de <https://www.ibm.com/es-es/think/topics/technical-debt>

IBM. (2026b). *¿qué es la IA conversacional?* <https://www.ibm.com/es-es/think/topics/conversational-ai>.

IBM, A. D., Teaganne Finn. (2026). *What is user experience (UX)?* <https://www.ibm.com/think/topics/user-experience>.

Kearl, M. (2024, 30 de mayo). *¿qué es la personalización? significado definido*. <https://www.medallia.com/es/blog/what-is-personalization-meaning-defined/>.

Lauren Landry, H. B. S. O. (2020, 15 de diciembre). *What is human-centered design?* <https://online.hbs.edu/blog/post/what-is-human-centered-design>.

Ma, Y., Zhang, Y., Nordberg, O. E., Rongve, A., Bachinski, M., y Fjeld, M. (2025). *State-of-the-art hci for dementia care: A scoping review of recent technological advances*. Descargado de <https://arxiv.org/abs/2505.04184>

Medisafe. (2026). *Medisafe app features: Pill reminder and medication tracker*. <https://medisafeapp.com/features/>.

Morrison, R. (2026, 27 de mayo). *A deep dive into voice cloning: Technology, applications, and ethics*. <https://elevenlabs.io/es/blog/voice-cloning-deep-dive>.

Nielsen, J. (2000, 18 de marzo). *Why you only need to test with 5 users*. Descargado de <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/> (Nielsen Norman Group)

Nielsen, J. (2012, 3 de enero). *Usability 101: Introduction to usability*. <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>.

OMS/WHO. (2025). *Dementia*. Descargado de <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dementia>

Reply. (2018). *Robotics for customers: Conversational systems* [White Paper]. <https://www.reply.com/contents/REP18-Robotics-for-Customers-Conversational-Systems-ENG.pdf>. Descargado de <https://www.reply.com/contents/REP18-Robotics-for-Customers-Conversational-Systems-ENG.pdf>

Sangregorio, A. (2023). *Comprendiendo el user persona: Clave para un diseño ux efectivo*. <https://holisticstrategylab.com/blog/comprendiendo-el-user-persona/>. Holistic Strategy Lab.

Secoda. (2026). *What is modularity?* Descargado de <https://www.secoda.co/glossary/modularity>

Services, A. W. (2026). *¿qué es la refactorización de código?* Descargado de <https://aws.amazon.com/es/what-is/code-refactoring/>

Stara, V., Vera, B., Bolliger, D., Rossi, L., Felici, E., Di Rosa, M., ... Paolini, S. (2021). *Usability and acceptance of an embodied conversational agent for people with dementia and their caregivers: Cross-sectional study* (Vol. 9) (n.º 6). Descargado de <https://mhealth.jmir.org/2021/6/e25891>

TICsmart. (2021). *App imentia - ticsmart sl: Estimulación y evaluación cognitiva*. <https://www.ticsmart.com/app-cognitiva/>.

Woods, B., Rai, H. K., Elliott, E., Aguirre, E., Orrell, M., y Spector, A. (2023). *Cognitive stimulation to improve cognitive functioning in people with dementia* (n.º 1). Descargado de <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD005562.pub3> doi: 10.1002/14651858.CD005562.pub3

y solusoft, T. A. C. (2026). *Tweri: Solución de movilidad para la autonomía de los enfermos de Alzheimer y la tranquilidad de sus cuidadores*. <http://www.tweri.com/inicio.aspx>.