Diseño Centrado en el Usuario para “MediAlerta”: una aplicación de recordatorio de medicación para adultos mayores

Eduardo Alexander Canto Paredes, Osmar Rubén Ciau Martín, Luis Ángel Montero Salazar, *Universidad Autónoma de Yucatán*

***Abstract*—This article presents the stages and activities undertaken following the *User-Centered Design (UCD)* approach in the development of *MediAlerta*, a mobile application aimed at improving medication adherence among older adults. It outlines the research, requirements specification, design, prototyping, and usability testing phases, as well as the outcomes derived from user feedback. *MediAlerta* is proposed as an accessible and intuitive solution for users with cognitive or physical limitations, integrating collaborative features with caregivers and healthcare professionals.**

***Resumen*—Este artículo describe las etapas y actividades llevadas a cabo bajo el enfoque de *Diseño Centrado en el Usuario (DCU)* para el desarrollo de *MediAlerta*, una aplicación móvil orientada a mejorar la adherencia al tratamiento médico en adultos mayores. Se detallan las fases de investigación, especificación de requisitos, diseño, prototipado y pruebas de usabilidad, así como los resultados obtenidos tras la retroalimentación de los usuarios. *MediAlerta* se propone como una solución accesible e intuitiva para personas con limitaciones cognitivas o motrices, integrando funcionalidades colaborativas con cuidadores y profesionales de salud.**

***Palabras Clave*—Diseño centrado en el usuario, Usabilidad, Aplicaciones móviles, Tercera edad, Adherencia al tratamiento*.***

Introducción

L

A población adulta mayor enfrenta importantes desafíos relacionados con la adherencia al tratamiento médico, especialmente debido al deterioro cognitivo y la dificultad para recordar la toma de medicamentos. Esta situación puede derivar en sobredosis, omisiones y efectos adversos que afectan su calidad de vida y aumentan el riesgo de hospitalización.

En este contexto, el presente artículo describe el desarrollo de *MediAlerta*, una aplicación móvil diseñada mediante un enfoque de Diseño Centrado en el Usuario (DCU), cuyo objetivo es asistir a los adultos mayores en la gestión de sus tratamientos médicos. *MediAlerta* incorpora funcionalidades como recordatorios personalizados, monitoreo por cuidadores y supervisión remota por parte de profesionales de la salud.

El proyecto fue desarrollado como parte de la asignatura Interacción Humano-Computadora en la Facultad de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Yucatán. A lo largo del proceso, se aplicaron los principios de DCU para garantizar que la solución respondiera a las necesidades, capacidades y limitaciones del público objetivo.

*Objetivo*

Diseñar y validar una aplicación accesible y funcional para adultos mayores, que mejore la adherencia a tratamientos médicos mediante recordatorios personalizados y supervisión colaborativa.

*Justificación*

El 62.5% de las mujeres y el 56.4% de los hombres mayores de 60 años en México presentan problemas de memoria (INEGI, 2021). Además, los errores en la toma de medicamentos constituyen un riesgo grave para su salud. *MediAlerta* busca ser una solución accesible, intuitiva y socialmente útil ante esta problemática.

Marco Teórico

I. Diseño Centrado en el Usuario

[1] El Diseño Centrado en el Usuario (DCU) es un enfoque iterativo que sitúa al usuario final en el centro del proceso de diseño de interfaces y sistemas interactivos. Su objetivo es garantizar que el producto final sea accesible, usable y cumpla con las necesidades reales de quienes lo utilizarán. Según la norma ISO 9241-210, el proceso DCU debe incluir la comprensión y especificación del contexto de uso, la especificación de requisitos, el diseño de soluciones y la evaluación continua con usuarios reales.

Este enfoque es especialmente relevante cuando se diseñan tecnologías para poblaciones vulnerables, como los adultos mayores, quienes presentan particularidades cognitivas, sensoriales y motoras que deben ser contempladas desde las primeras etapas del desarrollo [2]. Entre los principios del DCU se incluyen: participación de los usuarios, evaluación empírica iterativa, diseño desde la perspectiva del usuario y consideración del entorno físico, social y organizacional.

II. Tecnología y adherencia a tratamientos médicos

[3] La adherencia a tratamientos médicos en adultos mayores es un desafío reconocido en la literatura médica y tecnológica. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha identificado que solo el 50% de los pacientes con enfermedades crónicas en países desarrollados siguen sus tratamientos según lo prescrito, siendo esta cifra menor en adultos mayores con deterioro cognitivo.

Diversos estudios han demostrado que las intervenciones tecnológicas, como las aplicaciones móviles, pueden mejorar significativamente esta adherencia, siempre que estén adaptadas a las capacidades de los usuarios [4]. Sin embargo, la accesibilidad y usabilidad siguen siendo los principales desafíos para que estas herramientas sean efectivas en personas mayores de 60 años [5].

III. Principios de accesibilidad en diseño digital

[6] Para lograr que una aplicación sea usable por adultos mayores, es necesario aplicar principios de accesibilidad. Según las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG 2.1), un sistema debe ser perceptible, operable, comprensible y robusto. En la práctica, esto implica el uso de fuentes grandes, alto contraste, navegación simplificada y compatibilidad con ayudas técnicas como lectores de pantalla o comandos de voz.

Además, las guías de diseño como las de Nielsen y Molich sugieren utilizar íconos reconocibles, reducir la carga cognitiva y ofrecer retroalimentación inmediata para cada acción del usuario [7].

IV. Aplicaciones existentes y vacíos tecnológicos

[8] Existen diversas aplicaciones móviles en el mercado destinadas a la gestión de medicación, como *Medisafe, Pill Reminder y Mango Health.* Sin embargo, estudios han revelado que estas aplicaciones, aunque funcionales, no siempre están diseñadas considerando las limitaciones cognitivas y motoras de los adultos mayores. En consecuencia, su adopción y uso efectivo son limitados.

*MediAlerta* surge como respuesta a esta brecha, integrando desde su concepción los principios del DCU y considerando específicamente las necesidades de los adultos mayores, con el objetivo de ofrecer una experiencia accesible, colaborativa y centrada en la seguridad del usuario.

Materiales y metodología

I. Perfil de usuarios y contexto

El diseño de *MediAlerta* se centró en tres tipos de usuarios identificados en la etapa inicial del proyecto, de acuerdo con su nivel de interacción con el sistema:

1. *Usuarios primarios.* Personas adultas mayores (65 años o más), con uso cotidiano de medicamentos y poca experiencia en el manejo de tecnologías móviles. Son los principales destinatarios de la aplicación, y su bienestar fue el eje del diseño.
2. *Usuarios secundarios.* Cuidadores o familiares que supervisan el cumplimiento del tratamiento. Pueden acceder al sistema para monitorear y apoyar la toma de decisiones de los usuarios primarios.
3. *Usuarios terciarios.* Profesionales de la salud que, mediante una interfaz especializada, pueden revisar el historial de medicación y ajustar tratamientos si es necesario.

La definición de estos perfiles permitió construir escenarios de uso y diseñar flujos de interacción específicos para cada rol dentro del sistema.

II. Metodología del Diseño Centrado en el Usuario

El desarrollo de MediAlerta siguió un enfoque iterativo de Diseño Centrado en el Usuario (DCU), de acuerdo con la norma ISO 9241-210 [1], y se estructuró en las siguientes etapas:

1. *Investigación con usuarios.* Se realizaron entrevistas semiestructuradas a adultos mayores y cuidadores con el fin de conocer:
   1. Hábitos relacionados con la toma de medicamentos.
   2. Dificultades cognitivas, visuales o motrices.
   3. Nivel de familiaridad con dispositivos móviles.
   4. Necesidades de supervisión y apoyo en el entorno doméstico.

[4] También se aplicó un análisis competitivo de aplicaciones similares como Medisafe y Pill Reminder, para identificar deficiencias comunes en accesibilidad y personalización.

1. *Modelado de usuarios y escenarios.* A partir de los datos recopilados, se crearon personas (perfiles de usuario representativos) y escenarios de uso que guiaron el diseño de las funcionalidades.
2. *Prototipado.* Se diseñaron prototipos estáticos en papel y digitales en Firebase, aplicando principios de accesibilidad como:
   1. Botones de gran tamaño.
   2. Texto en fuente ampliada y colores de alto contraste.
   3. Uso de íconos reconocibles.
   4. Flujo de interacción con un máximo de tres pasos por tarea crítica.

Ilustración 1. Prototipo de alta fidelidad.

A screenshot of a phone

AI-generated content may be incorrect. A box of pills and a box of pills

AI-generated content may be incorrect. A screenshot of a phone

AI-generated content may be incorrect.

1. *Evaluación de la interfaz: Pruebas de usabilidad.* Se realizaron pruebas de usabilidad con tres adultos mayores reales, bajo las siguientes condiciones:
   1. Ambiente: Espacio tranquilo, buena iluminación, dispositivo móvil con prototipo funcional cargado en Firebase.
   2. Duración promedio por sesión: 30 minutos.
   3. Instrumentos: Guión del aplicador, cuestionario inicial, encuesta SUS (System Usability Scale), preguntas abiertas y observación del moderador

Las tareas evaluadas incluyeron: identificar el medicamento, confirmar su toma, y pedir ayuda en caso de duda. Las métricas consideradas fueron:

Tabla 1. Métricas Consideradas en las Pruebas

| **Métrica** | **Definición** | **Umbral aceptable** |
| --- | --- | --- |
| Eficiencia | Tiempo en completar tareas | < 1.5 minutos |
| Eficacia | Porcentaje de tareas sin errores | ≥ 80% |
| Errores | Número/tipo de errores | ≤ 2 leves |
| Satisfacción | Puntuación SUS y comentarios subjetivos | EU ≥ 68 |

1. *Análisis KLM (Keystroke-Level Model).* Para validar la eficiencia de tareas clave, se aplicó el modelo KLM en conjunto con la herramienta CogTool [7], utilizando un escenario específico. Se asignaron operadores estándar (M, B, P, H, W) a cada acción del flujo de interacción y se estimó un tiempo total de entre 13.3 y 23.3 segundos, dependiendo del nivel de habilidad visual del usuario.

Ilustración 2. Resultados del Análisis KLM.

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

III. Herramientas utilizadas

* Firebase: Publicación del prototipo funcional para pruebas.
* Google Forms y papel impreso: Cuestionarios y observaciones.
* CogTool: Análisis de tareas con KLM.
* Microsoft Excel: Registro y análisis de tiempos, errores y resultados subjetivos.

Resultados

Durante la fase de evaluación se aplicaron pruebas de usabilidad con tres adultos mayores, seleccionados por su bajo nivel de experiencia tecnológica y uso habitual de medicamentos. Las pruebas se desarrollaron en un ambiente simulado utilizando un prototipo funcional desplegado en *Firebase*. El escenario evaluado fue el proceso de confirmación de toma de medicamentos, por ser una interacción crítica en la experiencia de uso de *MediAlerta*.

I. Tiempos estimados y modelo KLM

A partir del modelo Keystroke-Level Model (KLM), se estimó que la tarea de confirmar un medicamento tomaría entre 13.3 y 23.3 segundos, considerando factores como dificultades visuales o necesidad de asistencia. Esta estimación fue validada mediante la herramienta CogTool, confirmando que el diseño permite una interacción ágil y accesible.

II. Eficiencia y eficacia

*Tiempo medio por tarea*: Entre 20 y 35 segundos, en función de la familiaridad del usuario con pantallas táctiles.

*Eficacia:* El 100% de los participantes logró completar las tareas principales sin errores críticos.

*Errores comunes:* Se detectaron dos errores leves, ambos relacionados con la comprensión del botón "Confirmar", corregidos con ayuda del moderador.

III. Satisfacción del Usuario

Se utilizó el Sistema de Escala de Usabilidad (SUS) adaptado, con puntuaciones de satisfacción subjetiva. Los usuarios indicaron:

* Alta confianza al navegar por la aplicación.
* Claridad en los mensajes y botones.
* Buena disposición para seguir usando la app.

Los comentarios abiertos destacaron que lo más valorado fue la simplicidad visual y la retroalimentación clara al completar las tareas.

Conclusiones

El desarrollo de MediAlerta mediante una metodología de Diseño Centrado en el Usuario (DCU) demostró ser efectivo para construir una solución adaptada a las necesidades de los adultos mayores. El uso de entrevistas, escenarios y pruebas de usabilidad permitió obtener un diseño accesible, intuitivo y funcional.

La prueba con usuarios reales validó que la interfaz facilita tareas esenciales como la confirmación de toma de medicamentos, incluso en personas con deterioro cognitivo o visual. La implementación del modelo KLM y la herramienta CogTool permitieron optimizar los flujos de interacción con base en evidencia.

A pesar del éxito de esta fase, se identifican áreas de mejora como el refuerzo visual de algunos botones y la inclusión de tutoriales interactivos. Se recomienda continuar con pruebas en un grupo más amplio y con diversidad de perfiles para robustecer los hallazgos.

References

1. ISO 9241-210:2010. Ergonomics of human-system interaction — Part 210: Human-centred design for interactive systems.
2. Czaja, S. J., & Lee, C. C. (2007). The impact of aging on access to technology. Universal Access in the Information Society, 5(4), 341–349.
3. Organización Mundial de la Salud (OMS). (2003). Adherence to long-term therapies: evidence for action.
4. Miquel Domenech, I. (2021). Aplicaciones móviles para la gestión de la medicación en adultos mayores. Universitat Oberta de Catalunya.
5. Vaportzis, E., Clausen, M. G., & Gow, A. J. (2017). Older Adults Perceptions of Technology and Barriers to Interacting with Tablet Computers: A Focus Group Study. Frontiers in Psychology, 8, 1687.
6. World Wide Web Consortium (W3C). (2018). Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1.
7. Nielsen, J. (1994). Usability Engineering. Morgan Kaufmann.
8. [8] Santo, K., Richtering, S. S., Chalmers, J., Thiagalingam, A., Chow, C. K., & Redfern, J. (2016). Mobile phone apps to improve medication adherence: a systematic stepwise process to identify high-quality apps.