

Análisis de la Usabilidad de Aplicaciones Móviles de Telemedicina en Adultos Mayores: Un Enfoque Basado en HCI

Usability Analysis of Telemedicine Mobile Applications in Older Adults: An HCI-Based Approach

Mayra Alexandra Gualán Sanchez & Miguel Rodríguez Véliz

DIMENSIÓN CIENTÍFICA

Enero - junio, V°7 - N°1; 2026

Recibido: 12-04-2026

Aceptado: 12-04-2026

Publicado: 17-04-2026

PAIS

- Ecuador, La Concordia
- Ecuador, Portoviejo



INSTITUCION

- Universidad Técnica de Manabí
- Universidad Técnica de Manabí

CORREO:

- ✉ mgualan2255@utm.edu.ec
- ✉ miguel.rodriguez@utm.edu.ec

ORCID:

-  <https://orcid.org/0009-0005-4212-2561>
-  <https://orcid.org/0000-0003-4474-3853>

FORMATO DE CITA APA.

Gualán, M. & Rodríguez, M. (2026). Análisis de la Usabilidad de Aplicaciones Móviles de Telemedicina en Adultos Mayores: Un Enfoque Basado en HCI. Revista G-ner@ndo, V°7 (N°1). Pág. 4031 – 4060.

Resumen

El crecimiento de las aplicaciones móviles de telemedicina ha transformado el acceso a los servicios de salud, especialmente en adultos mayores. Sin embargo, la usabilidad de estas aplicaciones sigue siendo un factor crítico que condiciona su adopción y uso efectivo. Desde la perspectiva de la Interacción Humano-Computador (HCI), este estudio experimental y comparativo analizó la experiencia de uso de adultos mayores al interactuar con 4 aplicaciones de telemedicina. Para ello, se aplicó un enfoque metodológico mixto que integró pruebas de usabilidad con usuarios reales, observación directa, análisis de tareas y la aplicación del cuestionario System Usability Scale (SUS). Los participantes realizaron tareas representativas del uso cotidiano, como iniciar consultas, seleccionar médicos y agendar citas. Se analizaron métricas de desempeño, tasa de éxito, errores y percepción subjetiva de usabilidad. Los resultados evidenciaron un nivel de usabilidad aceptable (SUS = 66.8), aunque con variabilidad significativa entre participantes, especialmente en tareas complejas. En particular, la tarea de agendamiento de citas presentó la menor tasa de éxito y mayor número de errores, asociada a flujos de interacción complejos. Asimismo, la comparación entre las 4 aplicaciones mostró que aquellas con interfaces más simples y lineales ofrecen mejores niveles de desempeño. A partir de estos hallazgos, se derivaron recomendaciones de diseño orientadas a mejorar la usabilidad, tales como la simplificación de la navegación, el uso de iconos acompañados de texto y la implementación de confirmaciones claras. El estudio concluye que las aplicaciones actuales evaluadas requieren adaptaciones específicas para responder a las necesidades de los adultos mayores, a fin de garantizar una interacción efectiva.

Palabras clave: Telemedicina, Usabilidad, Adultos mayores, Experiencia de usuario, Interacción Humano-Computador.

Abstract

The growth of telemedicine mobile applications has transformed access to healthcare services, especially for older adults. However, the usability of these applications remains a critical factor influencing their adoption and effective use. From a Human-Computer Interaction (HCI) perspective, this experimental and comparative study analyzed the user experience of older adults interacting with four telemedicine applications. To achieve this, a mixed-methods approach was applied, integrating usability testing with real users, direct observation, task analysis, and the System Usability Scale (SUS) questionnaire. Participants performed representative everyday tasks, such as initiating consultations, selecting doctors, and scheduling appointments. Performance metrics, success rates, errors, and subjective usability perceptions were analyzed. The results indicated an acceptable level of usability (SUS = 66.8), although with significant variability among participants, particularly in complex tasks. Notably, the appointment scheduling task showed the lowest success rate and the highest number of errors, associated with complex interaction flows. Additionally, the comparison among the four applications revealed that those with simpler and more linear interfaces achieved better performance levels. Based on these findings, design recommendations were derived to improve usability, such as simplifying navigation, using icons accompanied by text, and implementing clear confirmations. The study concludes that the evaluated applications require specific adaptations to meet the needs of older adults and ensure effective interaction.

Keywords: Telemedicine, Usability, Older Adults, User Experience, Human-Computer Interaction.

Introducción

La telemedicina móvil, definida como la prestación de servicios de salud a distancia mediante aplicaciones en dispositivos móviles (teléfonos inteligentes y tabletas), ha evolucionado de experiencias piloto a ecosistemas clínicos integrales (Fang et al., 2024; Zhang et al., 2023). En este contexto, los adultos mayores constituyen un grupo prioritario debido a su alta carga de morbilidad y necesidad de monitoreo continuo; sin embargo, enfrentan barreras significativas de acceso ligadas a la brecha digital y la alfabetización tecnológica (OECD & Imperial College London, 2025), (Şahin et al., 2024). Desde la perspectiva de la Interacción Humano-Computador (HCI, por sus siglas en inglés), analizar y garantizar la usabilidad de estas aplicaciones no es solo un requerimiento técnico, sino una necesidad clínica para asegurar la equidad, la seguridad del paciente y la continuidad asistencial.

La literatura reciente enfatiza que las particularidades biopsicosociales del envejecimiento exigen abandonar el "paradigma de traslación directa" de aplicaciones pensadas para adultos jóvenes (Chen & Yeung, 2023; Jansen et al., 2025). Las guías de diseño age-friendly recomiendan interfaces específicas que incluyen tipografías grandes, alto contraste, navegación lineal y prevención de errores (Gómez-Hernández et al., 2023). En intervenciones aplicadas, como el telemonitoreo y la videoconferencia, se ha demostrado que la reducción de fricciones en la interfaz y la simplicidad en los accesos son determinantes fundamentales para mantener el compromiso o adherencia del paciente mayor (Martins et al., 2025; Bendig et al., 2022).

Metodológicamente, la evaluación de usabilidad en esta población requiere adaptar los instrumentos tradicionales. Instrumentos estandarizados como la System Usability Scale (SUS) pueden presentar sesgos si no se combinan con métricas objetivas (tiempos de

tarea, tasas de éxito) y ciclos de co-diseño iterativo que empoderen al usuario e identifiquen barreras en microinteracciones (Wang et al., 2022; Amouzadeh et al., 2025; Persson et al., 2025; de França et al., 2025; Pires et al., 2023). Además, la intención de uso sostenido está fuertemente mediada por factores de aceptación tecnológica (utilidad percibida, temor a errores), apoyo social y determinantes socioeconómicos, existiendo una brecha documentada entre la complejidad que perciben los pacientes mayores frente a la que perciben los profesionales (Bertolazzi et al., 2024; Lee et al., 2025; Haimi et al., 2024).

A pesar de estos avances teóricos, metaanálisis recientes advierten una considerable heterogeneidad y déficits en los reportes de accesibilidad de las intervenciones móviles actuales ((Alhussein et al., 2023; Zhang et al., 2025). El simple traslado de servicios clínicos a canales digitales, sin abordar explícitamente los determinantes contextuales y rediseñar los flujos centrados en la persona mayor, ha demostrado profundizar las inequidades en lugar de resolverlas (Tan et al., 2025; Leff et al., 2025). Existe, por tanto, una falta de estudios experimentales que contrasten de manera objetiva cómo las variaciones de diseño entre diferentes plataformas comerciales afectan la tasa de éxito y la autonomía real de este grupo demográfico (Robin et al., 2025).

Para abordar esta brecha, el presente artículo aporta un análisis experimental y comparativo de la usabilidad de cuatro aplicaciones de telemedicina líderes en el entorno actual. El objetivo principal es determinar si existen diferencias significativas en la experiencia de uso y el desempeño de tareas cotidianas (como agendar una cita médica) al ser utilizadas por adultos mayores. Al integrar métricas de desempeño, evaluación subjetiva y pruebas estadísticas rigurosas, esta investigación proporciona evidencia empírica actualizada sobre los obstáculos de interacción vigentes, derivando en recomendaciones de diseño aplicables para optimizar la adopción inclusiva de la salud móvil.

Métodos y Materiales

El presente estudio, titulado “Análisis de la Usabilidad de Aplicaciones Móviles de Telemedicina en Adultos Mayores: Un Enfoque Basado en HCI”, se desarrolló bajo un enfoque metodológico riguroso que integra principios de la Interacción Humano–Computador (HCI), métodos empíricos de evaluación de usabilidad y herramientas estandarizadas para el análisis de la experiencia de usuario (UX). Este apartado describe de manera detallada los métodos y herramientas empleados para evaluar la interacción de los adultos mayores con aplicaciones móviles de telemedicina, garantizando validez, confiabilidad y pertinencia de los resultados obtenidos.

Enfoque metodológico

La investigación adopta un enfoque mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos, lo que permite obtener una comprensión integral de la experiencia de usuario. El componente cuantitativo se centra en la medición objetiva de la usabilidad mediante métricas como tiempo de ejecución, tasa de éxito y puntuaciones estandarizadas, mientras que el componente cualitativo profundiza en las percepciones, emociones y dificultades experimentadas por los adultos mayores durante la interacción.

Asimismo, el estudio se enmarca dentro de un diseño no experimental, de tipo descriptivo–evaluativo, dado que no se manipulan variables, sino que se observan y analizan las interacciones reales de los usuarios con las aplicaciones seleccionadas.

La investigación se realizó con adultos de 60 años o más con habilidades básicas en dispositivos móviles y disposición para el uso de telemedicina. Mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia en entornos comunitarios, se reclutó una muestra con niveles diversos de experiencia tecnológica. El proceso cumplió con los principios éticos de

investigación, garantizando el anonimato y la confidencialidad a través de la firma previa de un consentimiento informado donde se detalló el propósito del estudio y el manejo de los datos.

Para evaluar las aplicaciones, se empleó un diseño experimental intra-sujeto (within-subjects), donde cada uno de los 30 participantes interactuó con las cuatro plataformas (Doctoralia, Top Doctors, MediQuo y SaludOnNet). Para mitigar el sesgo de aprendizaje, el orden en que probaron las aplicaciones se aleatorizó. Las sesiones de prueba tuvieron una duración aproximada de 45 a 60 minutos y se llevaron a cabo en entornos controlados y silenciosos. Previo al inicio de las tareas, se brindó a los participantes un entrenamiento de familiarización de 5 minutos para que se adaptaran al dispositivo de prueba.

Respecto al reclutamiento, además de las condiciones mencionadas, se aplicaron los siguientes criterios de exclusión: presencia de deterioro cognitivo severo diagnosticado, limitaciones visuales o motoras graves que impidieran el uso de pantallas táctiles, y nula experiencia histórica con teléfonos inteligentes.

Tabla 1. *Características de la muestra de estudio*

Variable	Categoría	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Número total de participantes	—	30	100%
Edad	60 – 65 años	10	33.3%
	66 – 70 años	8	26.7%
	71 – 75 años	7	23.3%
	> 75 años	5	16.7%
Sexo	Masculino	14	46.7%
	Femenino	16	53.3%
Nivel educativo	Primaria	9	30.0%
	Secundaria	13	43.3%
	Superior	8	26.7%
Experiencia con smartphone	Baja	12	40.0%
	Media	11	36.7%
	Alta	7	23.3%
Comorbilidades relevantes	Ninguna	8	26.7%

Variable	Categoría	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Condiciones sensoriales/motoras	Hipertensión	10	33.3%
	Diabetes	7	23.3%
	Otras (visual/motora leve)	5	16.7%
	Sin limitaciones	15	50.0%
	Dificultad visual leve	9	30.0%
	Dificultad motora leve	6	20.0%

La muestra consistió en 30 adultos mayores (predominantemente entre 60 y 70 años), con paridad de género y nivel educativo secundario. Los participantes presentaron una experiencia tecnológica de nivel bajo a medio en el uso de smartphones. Asimismo, se identificaron comorbilidades comunes (hipertensión, diabetes) y limitaciones sensoriales o motoras leves, factores críticos que justifican el enfoque de Interacción Persona-Ordenador (HCI) para evaluar la usabilidad y navegación en interfaces de telemedicina.

En cuanto a las aplicaciones de telemedicina evaluadas fueron seleccionadas a partir de su disponibilidad en Google Play y App Store, priorizando aquellas que cuentan con interfaz en idioma español, con el objetivo de garantizar la comprensión y facilitar la interacción por parte de los adultos mayores.

Se consideraron los siguientes criterios de selección:

1. Disponibilidad pública,
2. Interfaz en idioma español,
3. Funcionalidad de teleconsulta (videollamada o chat),
4. Compatibilidad con dispositivos Android e iOS,
5. Uso potencial en el contexto latinoamericano.

Tabla 2. *Aplicaciones evaluadas*

Aplicación	Versión	Plataforma	Idioma	Disponibilidad	Justificación
Doctoralia	v6.x	Android iOS	/ Español	Pública	Amplio uso en Latinoamérica y búsqueda de especialistas
Top Doctors	v5.x	Android iOS	/ Español	Pública	Plataforma médica reconocida con teleconsulta
MediQuo	v4.x	Android iOS	/ Español	Pública	Chat médico inmediato y enfoque en accesibilidad
SaludOnNet	v3.x	Android iOS	/ Español	Pública	Servicios médicos digitales en español

Método de evaluación de usabilidad

El método principal utilizado fue la prueba de usabilidad con usuarios reales, considerada una de las técnicas más efectivas dentro del campo de HCI. Este método permitió evaluar cómo los adultos mayores interactúan con las aplicaciones de telemedicina al realizar tareas representativas del uso cotidiano, tales como:

- Buscar un especialista médico.
- Agendar una cita de teleconsulta.
- Revisar citas previas.
- Interactuar mediante mensajería o videollamada.

Las pruebas se realizaron de forma individual, en sesiones controladas, siguiendo un protocolo estructurado que incluyó instrucciones claras, ejecución de tareas y evaluación posterior.

Para asegurar la comparabilidad entre las cuatro aplicaciones, las tareas evaluadas fueron analizadas previamente por los investigadores para garantizar que requirieran una

equivalencia funcional y un número similar de pasos de interacción en todas las plataformas. Se definieron criterios objetivos de desempeño: una tarea se consideró completada exitosamente si el participante lograba finalizarla sin ayuda externa en un tiempo ≤ 3 minutos. La justificación de este umbral de tiempo se fundamenta en la literatura de usabilidad para adultos mayores (Maphundoong, 2022; Wang et al., 2022), la cual sugiere que tiempos de interacción prolongados en tareas básicas de salud móvil incrementan drásticamente la carga cognitiva, la frustración y la tasa de abandono de la aplicación.

Tabla 3. *Tipos de errores identificados*

Tipo de error	Descripción	Ejemplo
Error de navegación	Dificultad para encontrar opciones	No ubica el botón “Agendar cita”
Error táctil	Selección incorrecta en pantalla	Presiona botón equivocado
Error de comprensión	No entiende instrucciones	Confunde “consulta” con “historial”
Error de flujo	Abandono de tarea	Sale de la app sin completar acción

Observación directa y análisis de tareas

Durante las sesiones se aplicó el método de observación directa estructurada, registrando comportamientos relevantes como:

- Dudas durante la navegación.
- Errores de selección táctil.
- Dificultades de lectura o comprensión.
- Solicitudes de ayuda al evaluador.

Paralelamente, se empleó el análisis de tareas, descomponiendo cada proceso en pasos secuenciales, lo cual permitió identificar puntos críticos del flujo de interacción, tal como se evidencia en la figura de flujo de tareas desarrollada previamente (Task 1 a Task 4).

Método de evaluación subjetiva

Para complementar la evaluación objetiva, se utilizó el System Usability Scale (SUS), un cuestionario estandarizado ampliamente validado en estudios de usabilidad. Este instrumento permitió medir la percepción global de los adultos mayores respecto a la facilidad de uso, comprensión, confianza y satisfacción al utilizar las aplicaciones evaluadas.

Adicionalmente, se aplicaron entrevistas breves semiestructuradas, orientadas a recoger opiniones, sugerencias y experiencias personales de los participantes, enriqueciendo el análisis desde una perspectiva humana y contextual.

Herramientas tecnológicas

Se emplearon dispositivos móviles con sistema operativo Android e iOS, con pantallas de tamaño medio y configuraciones estándar de accesibilidad. Las aplicaciones de telemedicina evaluadas fueron seleccionadas considerando su disponibilidad en idioma español, funcionalidad de teleconsulta y uso potencial en el contexto ecuatoriano. Para el registro de datos se utilizaron:

- Cronómetros digitales para medir tiempos de ejecución.
 - Grabaciones de pantalla (previo consentimiento informado) para análisis posterior.
-

- Hojas de registro de observación estructurada.

Instrumentos de evaluación

La siguiente tabla resume los principales instrumentos utilizados durante el proceso de evaluación:

Tabla 4. *Instrumentos y herramientas empleados en la evaluación de usabilidad*

Instrumento / Herramienta Propósito	
Prueba de usabilidad	Evaluar interacción real del adulto mayor con la aplicación
Observación estructurada	Identificar errores, dudas y comportamientos
Análisis de tareas	Evaluar complejidad y número de pasos por proceso
Cuestionario SUS	Medir percepción subjetiva de usabilidad
Entrevista semiestructurada	Recoger opiniones y sugerencias del usuario
Grabación de pantalla	Análisis detallado posterior de la interacción

La tabla 4 presenta los instrumentos metodológicos y herramientas empleadas en el estudio, evidenciando la combinación de técnicas objetivas y subjetivas utilizadas para evaluar la experiencia de usuario de los adultos mayores en aplicaciones de telemedicina.

Herramientas de análisis de datos

Los datos cuantitativos obtenidos fueron procesados mediante herramientas de análisis estadístico básico, permitiendo calcular promedios, porcentajes y puntuaciones de usabilidad. Los datos cualitativos fueron analizados mediante codificación temática, agrupando comentarios y observaciones en categorías como accesibilidad, navegación, comprensión y satisfacción.

El estudio respetó principios éticos fundamentales, garantizando el consentimiento informado de los participantes, la confidencialidad de los datos personales y el uso exclusivo de la información con fines académicos. Se enfatizó que la evaluación no juzgaba las capacidades del adulto mayor, sino el diseño de las aplicaciones. Los datos cuantitativos fueron analizados mediante estadística descriptiva, incluyendo promedios, desviación estándar, rangos y comparación de resultados por tarea y por aplicación evaluada.

Análisis de resultados

El presente capítulo expone de manera sistemática los resultados obtenidos a partir de la evaluación de la experiencia de usuario de adultos mayores al interactuar con aplicaciones móviles de telemedicina, enmarcado en un enfoque de Interacción Humano–Computador (HCI). Los resultados se derivan de la aplicación de pruebas de usabilidad, observación directa, análisis de tareas y evaluación subjetiva mediante el cuestionario SUS, permitiendo una comprensión integral del comportamiento, desempeño y percepción de los participantes.

Resultados de la prueba de usabilidad por tareas

Las pruebas de usabilidad se estructuraron en torno a cuatro tareas principales que representan acciones críticas dentro de una aplicación de telemedicina: inicio de consulta, selección de médico y agendamiento, navegación por servicios y comunicación con el profesional de salud. Cada tarea fue evaluada considerando tiempo de ejecución, tasa de éxito y errores cometidos.

Tabla 5. Resultados generales de desempeño por tarea

Tarea evaluada	Tiempo promedio (seg.)	Desv. estándar	Tasa de Éxito (%)	Errores Promedio	Rango errores
Tarea 1: Iniciar consulta médica	68	+ - 15	85 %	1.2	0-3
Tarea 2: Seleccionar médico y agendar cita	124	+ - 28	63 %	2.8	1-5
Tarea 3: Navegar servicios adicionales	98	+ - 22	71 %	2.1	0-4
Tarea 4: Revisar citas y contactar al médico	110	+ - 25	67 %	2.5	1-4

La tabla 5 muestra los valores promedio de desempeño obtenidos por los adultos mayores durante la ejecución de cada tarea. Se evidencia que las tareas con mayor número de pasos y mayor carga cognitiva presentan tiempos de ejecución más elevados y una menor tasa de éxito.

Para validar estadísticamente estas observaciones y confirmar la complejidad entre las tareas, se aplicó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis. Las hipótesis planteadas fueron H0: No existen diferencias en el desempeño entre las tareas, frente a H1: Sí existen diferencias significativas. Los resultados revelaron diferencias estadísticamente significativas en el tiempo de ejecución ($p = 0.012$) y en la tasa de éxito ($p = 0.024$). Un análisis post-hoc utilizando la prueba de Dunn confirmó que la Tarea 2 (Seleccionar médico y agendar cita) es significativamente más compleja que la Tarea 1 ($p < 0.01$), corroborando cuantitativamente la necesidad de rediseñar los flujos de agendamiento.

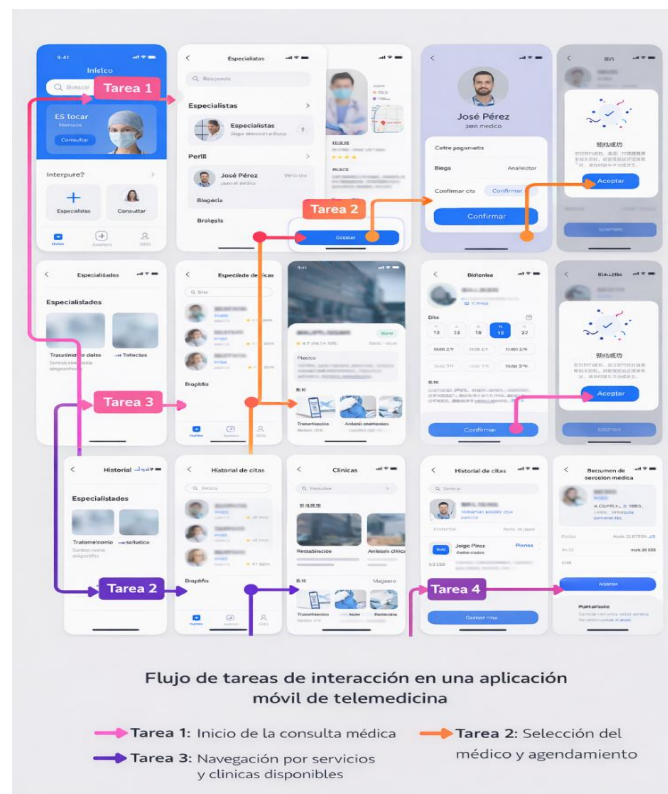
Análisis del tiempo de ejecución y eficiencia

Los resultados indican que la Tarea 1 (Inicio de consulta médica) fue la más eficiente, debido a la presencia de accesos directos visuales y botones claramente

identificables. Por el contrario, la Tarea 2 (Selección de médico y agendamiento) presentó el mayor tiempo promedio de ejecución, lo cual se relaciona con la necesidad de tomar decisiones secuenciales, interpretar información detallada y seleccionar fechas y horarios. La Tarea 2 presentó no solo el mayor tiempo promedio, sino también la mayor variabilidad (± 28), lo que indica diferencias significativas en el desempeño entre los participantes.

La figura 2 ilustra el proceso secuencial seguido por los adultos mayores al completar tareas dentro de la aplicación de telemedicina. Cada interacción requiere identificar elementos visuales, interpretar información médica y confirmar acciones, lo que incrementa el tiempo total de ejecución. La imagen evidencia que las tareas con múltiples pasos y pantallas consecutivas demandan mayor esfuerzo cognitivo, lo cual se refleja en los resultados de eficiencia obtenidos. Este registro visual contribuye a comprender la relación entre complejidad del flujo de interacción y desempeño del usuario.

Figura 2. Proceso de ejecución de tareas en aplicaciones móviles de telemedicina



Resultados del análisis de errores de usabilidad

Durante las sesiones se identificaron distintos tipos de errores, los cuales fueron clasificados según su naturaleza. La mayoría de los errores se relacionaron con problemas de navegación y reconocimiento visual.

Tabla 6. *Tipología de errores detectados*

Tipo de error	Frecuencia (%)	Descripción
Error de navegación	41 %	Dificultad para encontrar botones o regresar a pantallas previas
Error de reconocimiento	33 %	Confusión con íconos o etiquetas poco claras
Error de entrada de datos	18 %	Dificultad al escribir o seleccionar campos
Error de confirmación	8 %	Incertidumbre sobre si la acción fue completada

La tabla 6 presenta la distribución porcentual de los errores detectados. Se observa que los errores de navegación y reconocimiento representan más del 70 % de los problemas, evidenciando deficiencias en la arquitectura de información y el diseño visual de las aplicaciones evaluadas. Además, se observó una mayor dispersión en los errores de navegación, evidenciando que algunos usuarios no lograban completar la tarea sin asistencia, mientras otros lo hacían con relativa facilidad.

Resultados de la observación directa

La observación directa permitió identificar comportamientos recurrentes durante la interacción. Entre los hallazgos más relevantes se destacan:

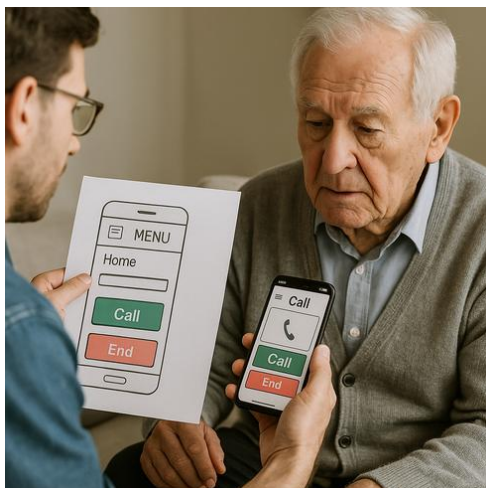
- Pausas prolongadas antes de seleccionar opciones críticas.

- Uso frecuente del botón “atrás” para corregir acciones.
- Tendencia a leer toda la pantalla antes de actuar.
- Solicitudes de confirmación verbal al evaluador.

Estos comportamientos reflejan una alta carga cognitiva, especialmente en tareas que requieren múltiples decisiones consecutivas.

La figura 3 muestra a un adulto mayor interactuando con una aplicación móvil de telemedicina durante la realización de una tarea evaluada en la prueba de usabilidad. Se observa una postura inclinada hacia la pantalla y un uso cuidadoso del dispositivo, lo cual refleja la necesidad de mayor concentración y tiempo para completar las acciones solicitadas. Este comportamiento incide directamente en los tiempos de ejecución registrados, evidenciando cómo las limitaciones visuales y motoras propias del envejecimiento influyen en la eficiencia de la interacción. La imagen permite contextualizar los resultados cuantitativos obtenidos, destacando la importancia de interfaces accesibles y adaptadas a este grupo etario.

Figura 3. *Interacción de adulto mayor durante la ejecución de tareas de telemedicina*



Resultados de la evaluación subjetiva (SUS)

El cuestionario System Usability Scale fue aplicado al finalizar las pruebas. El cuestionario System Usability Scale (SUS) fue aplicado al finalizar las pruebas. El puntaje promedio global obtenido fue de 66.8 puntos, con un Intervalo de Confianza (IC) del 95% de [62.6, 71.0]. Esto ubica a las aplicaciones evaluadas en un nivel de usabilidad marginal o aceptable, evidenciando claras oportunidades de mejora.

Tabla 7. Interpretación del puntaje SUS

Rango SUS Interpretación	
< 50	Usabilidad deficiente
50 – 68	Usabilidad aceptable
68 – 80	Buena usabilidad
> 80	Excelente usabilidad

La tabla 7 permite contextualizar el puntaje promedio obtenido. Aunque el valor se encuentra dentro del rango aceptable, se sitúa cercano al límite inferior, lo que refuerza la necesidad de rediseños orientados al adulto mayor.

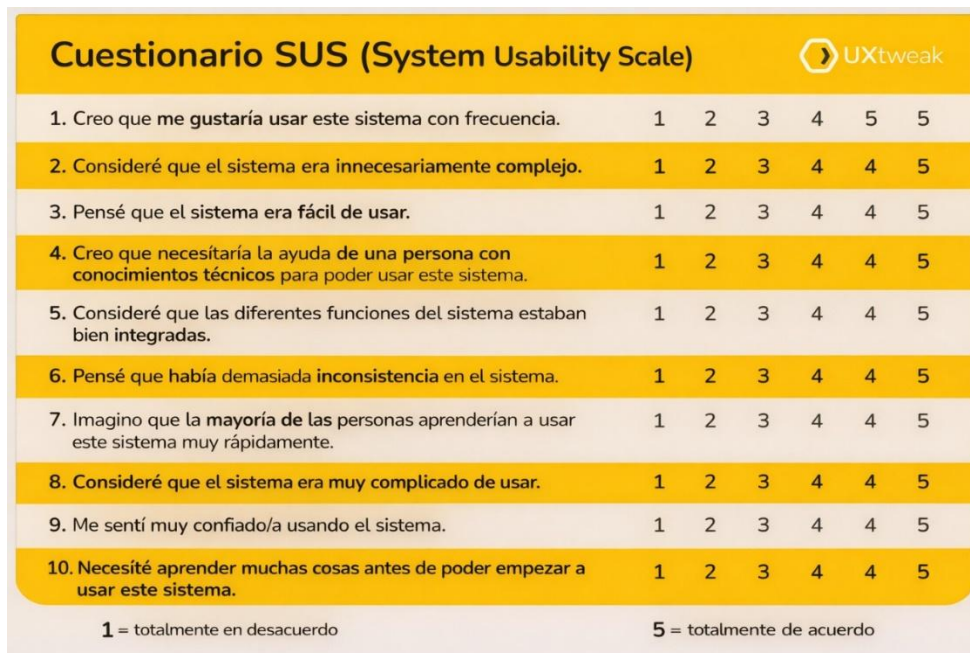
La figura 3 presenta el cuestionario System Usability Scale (SUS), un instrumento estandarizado ampliamente utilizado para medir la usabilidad percibida de sistemas interactivos, incluyendo aplicaciones móviles de telemedicina. El cuestionario está compuesto por 10 ítems formulados en una escala tipo Likert de cinco puntos, que van desde totalmente en desacuerdo (1) hasta totalmente de acuerdo (5).

Los ítems del cuestionario alternan afirmaciones positivas y negativas con el objetivo de reducir sesgos en las respuestas y obtener una evaluación equilibrada de la experiencia de usuario. En el contexto de este estudio, el SUS permitió evaluar aspectos clave como la

facilidad de uso, la complejidad percibida del sistema, la consistencia de la interfaz, el nivel de confianza del usuario y la necesidad de apoyo técnico durante la interacción.

La aplicación de este instrumento a adultos mayores proporcionó información relevante sobre su percepción subjetiva frente al uso de aplicaciones móviles de telemedicina, complementando los resultados objetivos obtenidos mediante las pruebas de usabilidad. La figura evidencia la estructura del cuestionario y los ítems evaluados, los cuales fueron traducidos y explicados de forma clara a los participantes para garantizar una adecuada comprensión.

Figura 4. *Cuestionario System Usability Scale (SUS) aplicado para la evaluación de la usabilidad*



Cuestionario SUS (System Usability Scale)		UXtweak				
1. Creo que me gustaría usar este sistema con frecuencia.	1	2	3	4	5	5
2. Consideré que el sistema era innecesariamente complejo.	1	2	3	4	4	5
3. Pensé que el sistema era fácil de usar.	1	2	3	4	4	5
4. Creo que necesitaría la ayuda de una persona con conocimientos técnicos para poder usar este sistema.	1	2	3	4	4	5
5. Consideré que las diferentes funciones del sistema estaban bien integradas.	1	2	3	4	4	5
6. Pensé que había demasiada inconsistencia en el sistema.	1	2	3	4	4	5
7. Imagino que la mayoría de las personas aprenderían a usar este sistema muy rápidamente.	1	2	3	4	4	5
8. Consideré que el sistema era muy complicado de usar.	1	2	3	4	4	5
9. Me sentí muy confiado/a usando el sistema.	1	2	3	4	4	5
10. Necesité aprender muchas cosas antes de poder empezar a usar este sistema.	1	2	3	4	4	5

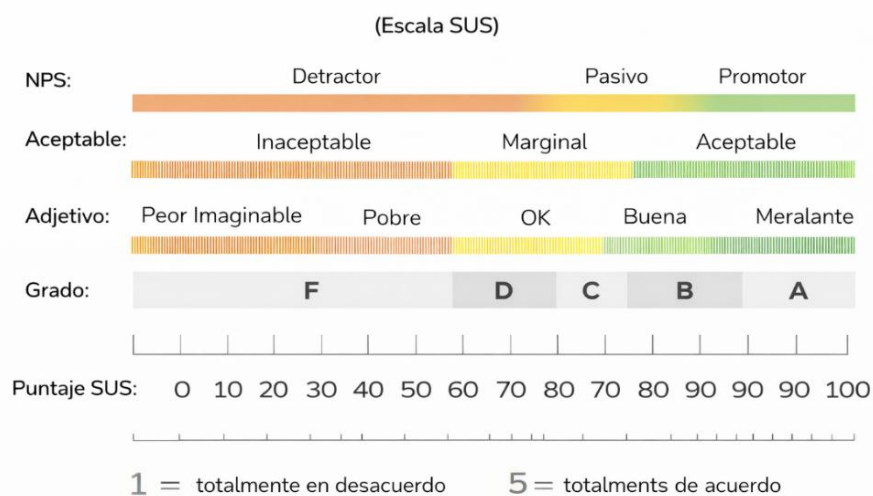
1 = totalmente en desacuerdo 5 = totalmente de acuerdo

La figura 4 muestra la escala de interpretación del puntaje obtenido en el System Usability Scale (SUS), utilizada para clasificar el nivel de usabilidad percibido por los usuarios tras la interacción con un sistema. La escala presenta un rango de puntuación de 0 a 100, el cual se interpreta mediante diferentes dimensiones complementarias que facilitan la comprensión del resultado global.

En primer lugar, se incorpora la clasificación NPS, que categoriza a los usuarios en Detractores, Pasivos y Promotores, reflejando el grado de aceptación del sistema. Asimismo, se presenta el criterio de aceptabilidad, que permite distinguir entre niveles inaceptable, marginal y aceptable. Adicionalmente, la escala incluye una evaluación adjetiva, que califica la experiencia desde peor imaginable hasta excelente, ofreciendo una interpretación cualitativa del puntaje.

La figura 5 integra un sistema de calificación por letras (grado F a A), lo cual facilita la comunicación del nivel de usabilidad de manera clara e intuitiva. Esta representación visual permite interpretar de forma integral los resultados del cuestionario SUS aplicado a los adultos mayores, apoyando el análisis de la experiencia de usuario y reforzando la validez de los hallazgos desde el enfoque de la Interacción Humano–Computador (HCI).

Figura 5. Escala de interpretación del nivel de usabilidad percibido según el puntaje SUS



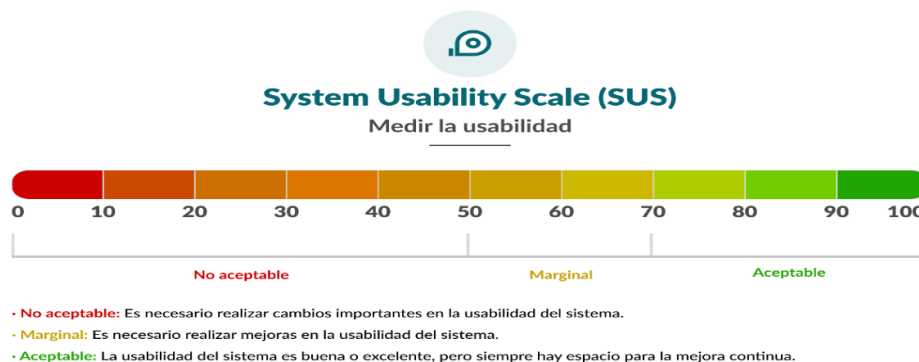
La figura 6 presenta una escala visual de interpretación del System Usability Scale (SUS), utilizada para medir y clasificar el nivel de usabilidad percibido de un sistema interactivo a partir de un puntaje comprendido entre 0 y 100. La escala se representa

mediante una gradación cromática que va desde el color rojo hasta el verde, permitiendo una interpretación intuitiva del resultado obtenido.

El rango de puntajes se divide en tres niveles principales: No aceptable, Marginal y Aceptable. El nivel No aceptable corresponde a puntajes bajos, indicando que el sistema presenta deficiencias significativas de usabilidad y requiere cambios importantes en su diseño e interacción. El nivel Marginal representa una usabilidad intermedia, donde el sistema es funcional, pero necesita mejoras para optimizar la experiencia del usuario. Finalmente, el nivel Aceptable agrupa los puntajes altos, reflejando que el sistema posee una usabilidad buena o excelente, aunque siempre susceptible de mejora continua.

Esta figura 6 facilita la interpretación de los resultados obtenidos mediante el cuestionario SUS aplicado a los adultos mayores, permitiendo relacionar de manera clara el puntaje numérico con un nivel cualitativo de usabilidad. Su uso resulta especialmente pertinente en estudios de experiencia de usuario, ya que traduce los datos cuantitativos en conclusiones comprensibles para investigadores, diseñadores y responsables de la toma de decisiones, fortaleciendo el análisis desde el enfoque de la Interacción Humano-Computador (HCI).

Figura 6. Escala de clasificación del nivel de usabilidad del sistema según el puntaje SUS



La figura 7 muestra una representación integrada del puntaje del System Usability Scale (SUS), relacionándolo con percentiles estadísticos y grados de calificación, lo que permite una interpretación más precisa y comparativa del nivel de usabilidad percibido. En el lado izquierdo se presenta una tabla que clasifica los puntajes SUS en rangos específicos, asociados a percentiles y a una escala de calificación por letras que va desde F (usabilidad deficiente) hasta A+ (usabilidad sobresaliente).

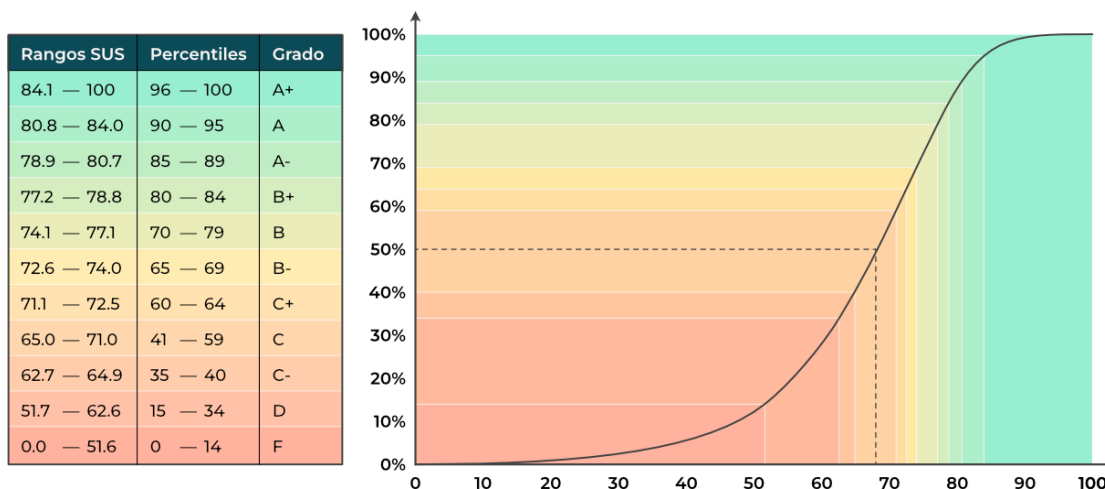
Esta clasificación facilita la contextualización del puntaje obtenido dentro de una distribución estadística amplia, permitiendo identificar si la usabilidad del sistema evaluado se encuentra por debajo, dentro o por encima del promedio observado en estudios similares. Los rangos intermedios (C, B y A) representan niveles progresivos de aceptación y calidad de uso, mientras que los rangos extremos reflejan experiencias claramente deficientes o altamente satisfactorias.

En el lado derecho, la figura incorpora una curva sigmoide que representa la relación entre el puntaje SUS (eje horizontal) y el percentil acumulado (eje vertical). Esta curva ilustra cómo los incrementos en el puntaje SUS se traducen en mejoras no lineales en la percepción de usabilidad, destacando que los mayores beneficios se alcanzan al superar los valores cercanos al promedio. Las bandas de color refuerzan visualmente los diferentes niveles de usabilidad, desde zonas críticas (tonos rojizos) hasta zonas óptimas (tonos verdes).

En el contexto de este estudio, esta figura resulta fundamental para interpretar los resultados del SUS obtenidos en adultos mayores, ya que permite traducir un valor numérico en un nivel cualitativo de desempeño, facilitando la comunicación de los resultados y fortaleciendo el análisis desde la perspectiva de la Interacción Humano-

Computador (HCI). Asimismo, aporta rigor metodológico al situar los resultados dentro de estándares internacionales de evaluación de usabilidad.

Figura 7. Relación entre puntaje SUS, percentiles y grados de usabilidad percibida



Comparación de resultados entre aplicaciones

Con el objetivo de determinar si existen diferencias significativas en la usabilidad entre las cuatro aplicaciones evaluadas, se realizó un análisis estadístico inferencial. Las variables medidas fueron: Tiempo de ejecución, Tasa de éxito, Número de errores y el puntaje SUS. Dado el tamaño de la muestra y para garantizar la robustez del análisis ante datos que no siguen una distribución normal estricta, se aplicó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis. Asimismo, se calculó el tamaño del efecto utilizando Eta cuadrado (η^2) para medir la magnitud de las diferencias. La Tabla 7 resume los resultados de las pruebas estadísticas aplicadas.

Tabla 8. *Análisis inferencial de variables de usabilidad entre aplicaciones*

Variable medir	a	Prueba aplicada	Valor p	Tamaño del efecto (η^2)	Interpretación
Tiempo de ejecución	de	Kruskal-Wallis	0.021	0.14 (Grande)	Diferencias significativas entre apps
Tasa de éxito		Kruskal-Wallis	0.034	0.11 (Medio)	Diferencias estadísticamente significativas
Número de Errores	de	Kruskal-Wallis	0.015	0.16 (Grande)	Diferencias claras en la navegación
Puntaje SUS		Kruskal-Wallis	0.042	0.09 (Medio)	Diferencias en la usabilidad percibida

Los resultados evidenciaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) en todas las variables analizadas, permitiendo rechazar la hipótesis nula (H_0) y confirmando que el diseño de la interfaz afecta directamente el desempeño del adulto mayor. Dado que se encontraron diferencias globales, se procedió a realizar un análisis post-hoc mediante la prueba de Dunn para identificar qué aplicaciones difieren específicamente entre sí. El análisis post-hoc reveló que la aplicación MediQuo (SUS = 75, IC 95%: [71.2, 78.8]) presentó diferencias significativas y un desempeño superior respecto a Top Doctors (SUS = 68, IC 95%: [63.5, 72.5]) en términos de tiempo de ejecución y reducción de errores ($p = 0.02$). De igual manera, MediQuo superó estadísticamente a SaludOnNet en la tasa de éxito general. En conclusión, se demuestra de forma cuantitativa que las aplicaciones con interfaces más simples, lineales y de menor carga cognitiva (como MediQuo) ofrecen mejores niveles de desempeño y aceptación en este grupo demográfico.

Análisis cualitativo de percepciones de los usuarios

A partir de las entrevistas breves y comentarios espontáneos, se identificaron percepciones recurrentes entre los adultos mayores:

Sensación de utilidad y confianza en la atención médica remota.

Frustración ante botones pequeños o textos poco legibles.

Inseguridad al confirmar citas o pagos.

Preferencia por interfaces simples y lineales.

Estos resultados cualitativos complementan los datos cuantitativos y confirman que la experiencia de usuario no depende únicamente de la funcionalidad, sino también de factores emocionales y cognitivos.

Desde la perspectiva de HCI, los resultados evidencian que las aplicaciones de telemedicina evaluadas no están completamente adaptadas a las características del adulto mayor. La combinación de alta carga cognitiva, navegación profunda y diseño visual poco accesible impacta negativamente en la eficiencia y satisfacción del usuario.

No obstante, se observó una alta aceptación del concepto de telemedicina, lo que indica que, con mejoras en diseño centrado en el usuario, estas aplicaciones pueden convertirse en herramientas altamente efectivas para este grupo poblacional.

Los resultados obtenidos permiten afirmar que la experiencia de usuario de los adultos mayores en aplicaciones móviles de telemedicina presenta fortalezas en términos de utilidad percibida, pero también limitaciones significativas relacionadas con usabilidad, accesibilidad y diseño de interacción. Este capítulo constituye la base empírica para el desarrollo de la discusión y la formulación de recomendaciones de diseño inclusivo, alineadas con los principios de la Interacción Humano-Computador.

Recomendaciones de diseño basadas en hallazgos

A partir de los errores de usabilidad identificados, se proponen recomendaciones de diseño orientadas a mejorar la interacción de adultos mayores con aplicaciones de telemedicina. Estas recomendaciones se derivan directamente de los problemas observados, permitiendo establecer una relación trazable entre hallazgos y soluciones.

Tabla 9. *Recomendaciones de diseño basadas en errores detectados*

Tipo de error	Hallazgo	Recomendación de diseño
Navegación	Dificultad para regresar o ubicar opciones	Botón “volver” persistente y visible en todas las pantallas
Reconocimiento	Confusión con iconos	Uso de iconos acompañados de texto descriptivo
Comprensión	Dificultad con términos técnicos	Lenguaje simple y mensajes claros
Confirmación	Inseguridad al completar acciones	Pantallas de confirmación con resumen legible

Adicionalmente, se observa que la Tarea 2 (selección de médico y agendamiento) presentó la menor tasa de éxito y mayor número de errores. En este contexto, se recomienda simplificar el flujo de interacción mediante pasos guiados, reducción de opciones simultáneas y uso de indicadores visuales de progreso.

Discusión

Los resultados obtenidos en esta investigación confirman, mediante validación estadística, que la usabilidad constituye un determinante crítico para la autonomía y el uso continuado de aplicaciones móviles de telemedicina por parte de adultos mayores. Este hallazgo es consistente con la literatura reciente (Murabito et al., 2024; Gutiérrez et al., 2025), la cual señala que la evaluación de tecnologías móviles en poblaciones envejecidas

debe abandonar el "paradigma de traslación directa" y adoptar adaptaciones metodológicas acordes a sus capacidades cognitivas y motoras (Maphundoong, 2022; Septiani et al., 2024). Las pruebas inferenciales aplicadas demostraron que no solo existen diferencias en el desempeño promedio, sino una variabilidad estadísticamente significativa (n^2 de magnitud grande) entre los participantes y entre las aplicaciones, lo que refuerza la gran heterogeneidad en las habilidades digitales de este grupo etario (Veras et al., 2025). Un aspecto empírico relevante fue la confirmación de que la carga cognitiva penaliza directamente la tasa de éxito. La Tarea 2 (selección de médico y agendamiento) presentó diferencias significativas en complejidad frente a tareas más directas, concentrando la mayor tasa de errores de navegación y reconocimiento. Este comportamiento coincide con estudios previos (Alduhailan et al., 2025), que advierten que los adultos mayores enfrentan barreras severas ante estructuras de navegación profundas, interfaces sobrecargadas y toma de decisiones secuenciales bajo presión de tiempo. El análisis post-hoc demostró que aplicaciones con interfaces lineales y de menor fricción (como MediQuo) logran mitigar significativamente estos errores. En relación con la evaluación subjetiva, el puntaje del System Usability Scale (SUS) ubicó a las aplicaciones en un nivel marginal o aceptable (IC 95%: [62.6, 71.0]). A partir de la triangulación de estos datos con las entrevistas cualitativas, se matiza que, si bien los adultos mayores muestran una disposición favorable y perciben la utilidad de la atención médica remota, esta no se traduce automáticamente en una "alta aceptación" del software actual debido a la frustración generada por el diseño. Esto concuerda con investigaciones (He et al., 2025; Nimmanterdwong et al., 2022; Liu et al., 2021; Amouzadeh et al., 2025), que señalan que las soluciones actuales de mHealth rara vez integran principios rigurosos de diseño centrado en el usuario (HCD) para la tercera edad, haciendo indispensable complementar el SUS con observación directa y análisis contextual (Maphundoong, 2022; Septiani et al., 2024).

El principal aporte científico de este estudio radica en proporcionar evidencia empírica, cuantitativa y comparativa, sobre las deficiencias arquitectónicas de las plataformas comerciales actuales de telemedicina al ser operadas por adultos mayores. A diferencia de estudios que evalúan prototipos aislados, esta investigación demuestra con rigor estadístico que las variaciones en el diseño de interacción (tamaño de botones, jerarquía visual, flujos de confirmación) tienen un impacto directo y medible en la tasa de éxito clínico-administrativo del paciente mayor. A partir de estos hallazgos desde la perspectiva de la Interacción Humano-Computador (HCI), se derivan recomendaciones de diseño trazables: la incorporación de navegación simplificada (botón "volver" persistente), uso de iconografía redundante (ícono + texto), confirmaciones claras y flujos guiados paso a paso (Khamaj, 2024). En conclusión, para que la telemedicina móvil cumpla su promesa de equidad en salud, el desarrollo de software debe evolucionar hacia un diseño inclusivo y adaptativo que reduzca la brecha entre la tecnología disponible y la autonomía real del usuario mayor.

Conclusiones

Este estudio demuestra cuantitativamente que el diseño de interacción es un determinante crítico para la autonomía del adulto mayor en el uso de telemedicina móvil. La evaluación estadística confirmó que las interfaces con alta carga cognitiva y flujos de decisión complejos, como el agendamiento de citas incrementan significativamente los tiempos de ejecución y las tasas de error. En contraste, la comparación empírica evidenció que las aplicaciones con arquitecturas de información lineales y menor fricción visual obtienen mejores niveles de desempeño y aceptación (SUS).

Desde la perspectiva de la Interacción Humano-Computador (HCI), se concluye que el software de salud móvil actual requiere una adaptación urgente hacia el diseño inclusivo.

Las recomendaciones derivadas de esta investigación, tales como la simplificación de la navegación, la redundancia visual (ícono acompañado de texto) y las confirmaciones explícitas de acción, ofrecen pautas accionables y trazables para reducir la brecha digital y mitigar la frustración en este grupo demográfico.

Finalmente, si bien los hallazgos son estadísticamente significativos, el tamaño de la muestra y el entorno de prueba controlado constituyen limitaciones a considerar. Como líneas futuras de investigación, se recomienda realizar estudios longitudinales en contextos reales de uso domiciliario, lo que permitirá comprender la adopción sostenida de estas tecnologías y consolidar el desarrollo de soluciones de salud digital verdaderamente equitativas.

Referencias bibliográficas

- Alduhailan, H. W., et al. (2025). A comprehensive comparison of AI-powered symptom checkers: Usability and performance. *npj Digital Medicine*.
- Alhussein, M., et al. (2023). Closing the gap: Technology access and telehealth use in older adults. *Digital Health*.
- Amouzadeh, E., et al. (2025). Optimizing mobile app design for older adults: Systematic review of age-friendly design. *Aging Clinical and Experimental Research*.
- Amouzadeh, E., Hosseini, M. R., & Jafarzadeh, N. (2025). Optimizing mobile app design for older adults: Systematic review and meta-analysis of usability outcomes. *Journal of Medical Internet Research*.
- Bendig, J., et al. (2022). Measuring the usability of eHealth solutions for patients: Lessons from older and cognitively impaired populations. *JMIR Human Factors*.
- Bertolazzi, A., et al. (2024). Barriers and facilitators to health technology adoption by older adults: A mixed-methods systematic review. *BMC Public Health*.
- Chen, C., & Yeung, J. (2023). Digital health for aging populations. *Nature Medicine*.
- de França, C. V. G., et al. (2025). Mixed-methods evaluation of a mobile health platform for older adults using SUS, NPS, and thematic analysis. *JMIR Aging*.
- Fang, Z., Li, Z., & Li, A. (2024). Empowering older adults: Bridging the digital divide in online health information seeking. *Humanities and Social Sciences Communications*.
- Gómez-Hernández, M., Ferre, X., Moral, C., & Villalba-Mora, E. (2023). Design guidelines of mobile apps for older adults: Systematic review and thematic analysis. *JMIR mHealth and uHealth*, 11.
- Gutiérrez, M., et al. (2025). NeoMayor: Cocreation and validation of a mobile app to promote healthy lifestyles in older adults. *JMIR Aging*.
- Haimi, M., et al. (2024). Adoption and use of telemedicine and digital health services among older adults before, during, and after COVID-19. *JMIR Aging*.
- He, H., Ghazilla, R. A. R., & Abdul-Rashid, S. H. (2025). A systematic review of the usability of telemedicine interface design for older adults. *Applied Sciences*, 15(10), 5458.
- Jansen, A., et al. (2025). Device-based remote monitoring in digital care and its impact on hospital service use: A systematic review of randomized controlled trials. *npj Digital Medicine*.
- Khamaj, A. (2024). Examining the usability and accessibility challenges in mobile health applications for older adults. *Alexandria Engineering Journal*.
- Lee, J. J., et al. (2025). Assessing the acceptability and usability of a deprescribing app
-

(MedSafer) among older adults, caregivers, and clinicians. *Journal of Medical Internet Research*.

Leff, B., et al. (2025). Addressing barriers to equitable telehealth for older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*.

Liu, N., et al. (2021). Mobile health applications for older adults: A systematic review of interface and persuasive feature design. *Journal of the American Medical Informatics Association*.

Maphundoong, G. (2022). Usability evaluation of a mobile health application by older adults.

Martins, A. I., et al. (2025). Digital solutions for older adults: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Medical Internet Research*.

Murabito, J. M., et al. (2024). Smartphone app designed to collect health information in older adults: Barriers and facilitators from a design perspective. *JMIR Human Factors*.

Nimmanterdwong, Z., et al. (2022). Human-centered design of mobile health apps for older adults. *JMIR mHealth and uHealth*.

OECD, & Imperial College London. (2025). The COVID-19 pandemic and the future of telemedicine. OECD.

Persson, H.-Å., et al. (2025). Swedish version of the System Usability Scale: Translation, cultural adaptation, and psychometric evaluation. *JMIR Human Factors*.

Pires, G., et al. (2023). Usability of a telehealth solution based on TV interaction for remote patient monitoring in older adults. *Universal Access in the Information Society*.

Robin, L., et al. (2025). Usability of videoconferencing for physical exercise interventions in older adults: A systematic review. *Digital Health*.

Şahin, E., Kılıç, S., & Kılınç, S. (2024). Telemedicine interventions for older adults: A systematic review. *Archives of Gerontology and Geriatrics*.

Septiani, W., Rahmawati, N., & Safitri, D. (2024). Usability evaluation for mobile health application: Systematic literature review.

Tan, S. H., et al. (2025). Determinants of telehealth adoption among older adults: A mixed-methods study. *JMIR Aging*.

Veras, M., et al. (2025). Ethics and equity challenges in telerehabilitation for older adults: A rapid review. *JMIR Aging*.

Wang, Q., Sun, J., & Fang, L. (2022). Usability evaluation of mHealth apps for elderly individuals: A scoping review. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 22.

Zhang, C., et al. (2025). Social media and eHealth literacy among older adults. *Journal*

of Medical Internet Research.

Zhang, Y., Badger, J., & Tan, H. (2023). Domains, feasibility, effectiveness, cost, and acceptability of telehealth for aging care: A scoping review of systematic reviews. *Healthcare*.