

Impacto ético de la digitalización en servicios esenciales para los adultos mayores

Ronald Agurto¹ Leonardo Baldeon¹ Jorge Plaza¹ Emily Zambrano¹

Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Universidad Técnica Estatal de Quevedo¹

Abstract—La digitalización transformó el acceso y la gestión de servicios esenciales como la salud, el transporte y los trámites administrativos. Sin embargo, su implementación ha generado desafíos éticos significativos, particularmente en la población adulta mayor, quienes enfrentaron barreras en el uso de tecnologías digitales. Esta investigación analizó el impacto ético de la digitalización en los servicios esenciales para adultos mayores, con énfasis en la exclusión tecnológica y las dificultades de adaptación. A través de una revisión bibliográfica y la aplicación de encuestas, se identificaron los principales obstáculos, como la falta de habilidades digitales, el acceso limitado a dispositivos y las interfaces poco intuitivas. Los resultados mostraron que, aunque muchos adultos mayores utilizaron servicios digitales con frecuencia, las plataformas existentes no estaban completamente adaptadas a sus necesidades.

Key words: Digitalización, Servicios Esenciales, Adultos Mayores, Impacto Ético

I. INTRODUCCIÓN

La digitalización ha cambiado a gran escala la forma en la que se accede y gestionan servicios como, la salud, entre otros [1]. Sin embargo, el avance tecnológico no solo representa oportunidades, sino también desafíos éticos significativos, como la desigualdad y la exclusión [2]. Aunque su expansión beneficia a gran parte de la población, los adultos mayores enfrentan barreras únicas que limitan su capacidad para adaptarse y aprovechar plenamente nuevas tecnologías [3]. Estas barreras no solo restringen su acceso a servicios esenciales, sino que también afectan a su autonomía en la toma de decisiones [4]. Esto subraya la importancia de abordar estos desafíos desde una perspectiva ética que promueva la inclusión, la equidad y el respeto por las necesidades de los adultos mayores [5].

Este estudio se enfoca específicamente en el impacto ético de la digitalización en los adultos mayores, analizando cómo las barreras tecnológicas afectan su capacidad para interactuar con servicios esenciales [6]. Se examinan factores como la falta de habilidades digitales, el diseño inadecuado de interfaces y las limitaciones en el acceso a dispositivos, los cuales contribuyen a la exclusión [7]. La investigación busca identificar no solo los obstáculos, sino también las implicaciones éticas de estas brechas, destacando cómo afectan la calidad de vida y la independencia de este grupo poblacional.

El problema central radica en que, pese al uso frecuente de servicios digitales por parte de algunos adultos

mayores, muchos enfrentan dificultades insuperables debido a plataformas poco intuitivas y la ausencia de capacitación adecuada [8]. Esto limita su autonomía y los expone a riesgos de privacidad y seguridad, agravando su vulnerabilidad [9]. La falta de adaptación tecnológica a las necesidades gerontológicas no solo es una falla de diseño, sino un problema ético que requiere soluciones urgentes y estructurales [10].

En la literatura se han propuesto diversas soluciones para mitigar esta exclusión. Por un lado, autores como Demiriz [11] y Heponiemi et al. [12] destacan la importancia de programas de capacitación continua y personalizada, que empoderen a los adultos mayores en el uso de tecnologías. Por otro, estudios como los de Walia [7] y Radaliev et al. [13] enfatizan el diseño inclusivo, con interfaces adaptables y tutoriales interactivos, como clave para reducir barreras. Estas propuestas alinean con la visión de este proyecto, que la inclusión digital requiere tanto intervenciones educativas como innovaciones en el diseño tecnológico.

Este trabajo avanza sobre investigaciones previas al integrar un análisis ético multidimensional con datos empíricos recopilados mediante encuestas, cerrando brechas identificadas en la literatura. Mientras estudios como los de Ramsetty & Adams [6] se centran en la accesibilidad durante la pandemia, y Omisore [8] explora herramientas de realidad extendida, nuestra investigación ofrece una evaluación holística de los desafíos éticos y prácticos, proponiendo soluciones basadas en evidencia específica para adultos mayores.

El documento se estructura en cinco secciones. Tras esta introducción, la Sección II revisa el estado del arte, integrando principios éticos y necesidades gerontológicas. La Sección III detalla la metodología, incluyendo el diseño de encuestas aplicadas a 350 adultos mayores. La Sección IV presenta resultados clave: el 54 % identificó la falta de capacitación como principal barrera, el 44 % criticó el diseño de plataformas y el 87 % valoró la capacitación como crucial. Finalmente, la Sección V discute las implicaciones éticas y concluye destacando la urgencia de abordar estas brechas en un mundo digitalizado.

II. REVISIÓN DEL ESTADO DEL ARTE

Este estado del arte se basó en una revisión de artículos científicos recopilados de bases de datos como, Scopus, IEE, ACM y PubMed, y algunos recuperados usando el motor de búsqueda Google Scholar. Además de revistas especializadas como *Research in Gerontological Nursing*, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *Revista Salud Uninorte* y *Ageing & Society*. Se abordan tres ejes temáticos: (1) ética y tecnología, donde se discuten principios como autonomía, beneficencia y justicia, (2) envejecimiento y necesidades de los adultos mayores, analizando factores biológicos, psicológicos y sociales, y (3) inclusión tecnológica, explorando cómo la tecnología reduce barreras y promueve la participación en servicios esenciales.

II-A. Ética y tecnología

La digitalización de los servicios esenciales para adultos mayores plantea tanto valores éticos como antivalores éticos en su implementación [14]. Desde una perspectiva ética positiva, la inclusión digital permite garantizar el bienestar de las personas y evitar desigualdades como sostiene Demir [11]. Council [15] introduce el principio de beneficencia, argumentando que las tecnologías deben mejorar la calidad de vida de los usuarios, promoviendo su autonomía. Por otro lado Cisoto [9] refuerza esta idea al destacar que los adultos mayores deben tener la capacidad de tomar decisiones informadas sobre el uso de tecnologías, sin imposiciones. Ramsetty [6] añade que la adopción responsable de la tecnología debe equilibrar la innovación con la protección de derechos humanos, mientras que Omisore [8] defiende el principio de justicia, promoviendo un acceso equitativo a la tecnología para todos, sin importar sus limitaciones.

Los antivalores éticos en el desarrollo tecnológico para poblaciones vulnerables, particularmente en adultos mayores, se manifiestan en diversas formas. Mannheim [10] advierte sobre riesgos de no maleficencia, evidenciados en diseños intrusivos que vulneran la privacidad, como señala Ienca [14], o en la exclusión digital agravada durante la pandemia COVID-19 según Cheshmehzangi [16]. A estos se suma la profundización de desigualdades socioeconómicas cuando se limita el acceso a recursos digitales, como demuestra Ma et al. [17]. Frente a estos antivalores, emergen principios éticos fundamentales como la autonomía y la justicia, que exigen: (1) diseños centrados en las necesidades reales del usuario, (2) evitación de vigilancia desproporcionada, y (3) garantía de inclusión equitativa en el acceso y uso de estas tecnologías.

II-B. Envejecimiento y necesidades de los adultos mayores

El envejecimiento implica factores biológicos, psicológicos y sociales, afectando la funcionalidad y requiriendo sistemas de salud equitativos [18]. Bruggencate et al. [19] destacan que la conexión, participación e independencia son claves para el bienestar social en la vejez. Leach y Jankowski [20], enfatizan la falta de representación de los

adultos mayores en decisiones comunitarias, promoviendo su participación para mejorar servicios. Mientras tanto, Pinilla Cárdenas et al. [18] analizan modelos de envejecimiento y la atención en centros de día. En contraste, Ten Bruggencate et al. [19] resaltan la importancia del entorno social en la satisfacción de necesidades. Aunque cada estudio aborda diferentes aspectos, coinciden en que la integración social y el acceso a servicios adecuados son esenciales para el bienestar en la vejez.

II-C. Inclusión Tecnológica y Accesibilidad para Adultos Mayores

La inclusión tecnológica en servicios esenciales para adultos mayores ha demostrado ser una herramienta clave para reducir barreras digitales [21], aunque no exenta de desafíos. Estrategias como lectores de pantalla, asistentes de voz y diseños centrados en el usuario han facilitado el acceso autónomo a plataformas digitales, disminuyendo la dependencia de terceros. Whitmeyer et al. [22] destacan que la implementación de redes LAN y aplicaciones móviles en zonas remotas, cuando se adapta al contexto específico, mejora la integración digital y contribuye a cerrar la brecha generacional. En esta línea, Walia [7] enfatiza la necesidad de interfaces inclusivas que contemplen a adultos mayores con discapacidades, evitando que limitaciones físicas o cognitivas obstaculicen su acceso a servicios e información. No obstante, Larsson [23] advierte que los sistemas automatizados gubernamentales aún presentan dificultades al atender perfiles atípicos, lo que puede generar procesos más complejos y afectar la autonomía de quienes más requieren estas adaptaciones.

La inclusión tecnológica fomenta la participación activa de los adultos mayores en servicios esenciales que impactan directamente en su bienestar [21]. No obstante, dentro del proceso de la digitalización también conlleva riesgos que deben abordarse [24]. Randaliev [13] advierte que sistemas de salud con diagnósticos automatizados pueden generar consecuencias adversas si no se diseñan correctamente para este grupo vulnerable. Así mismo, Khan [25] señalan que la falta de capacitación adaptada en herramientas digitales no solo limita su aprovechamiento, sino que puede derivar en nuevas formas de vulnerabilidad y dependencia.

III. METODOLOGÍA

La investigación inició con una revisión sistemática de literatura científica siguiendo el enfoque de Demir [11] y Mannheim et al. [10]. Este proceso permitió profundizar en los tres ejes temáticos identificados durante el estado del arte: (1) los principios éticos en tecnología (autonomía, beneficencia, justicia), según Cisoto [9] y Omisore [8], (2) los factores de exclusión digital reportados por Mubarak y Suomi [3]; y (3) las necesidades específicas de la población gerontológica. Los hallazgos obtenidos sirvieron como base teórica para el diseño de un instrumento de evaluación. Se elaboró un instrumento cuantitativo basado en la escala Likert [26], validado por su eficacia para medir percepciones

en poblaciones mayores. El cuestionario incluyó:

- Preguntas cerradas sobre frecuencia de uso (telemedicina y banca móvil).
- Evaluación de barreras (acceso a dispositivos, habilidades digitales)
- Una pregunta abierta final para recoger recomendaciones, aplicando técnicas de análisis cualitativo sugeridas por Heimerl et al. [27]

El tamaño muestral se calculó con la fórmula para poblaciones infinitas del libro Sampling: design and analysis, propuesta por Lohr [28]:

$$n = \frac{z^2 \cdot p(1 - p)}{e^2}$$

donde:

n = Tamaño de la muestra

z = Valor crítico correspondiente al nivel de confianza

p = Proporción estimada (usualmente 0.5)

e = Margen de error permitido

Con un nivel de confianza del 95 % ($z = 1.96$), margen de error del 5 % ($e = 0.05$) y máxima variabilidad ($p = 0.5$), se obtuvo $n = 385$. Sin embargo, como en estudios similares de Ramsetty y Adams [6], se ajustó a 350 participantes por viabilidad operativa, manteniendo rigor estadístico.

La recolección se realizó mediante Google Forms, herramienta validada y recomendada por Adella et al. [29] para estudios con enfoque cuantitativo y cualitativo. Los datos cuantitativos se procesaron con estadística descriptiva (frecuencias, porcentajes) utilizando Excel, mientras que las respuestas cualitativas se analizaron mediante frecuencia siguiendo a Heimerl et al. [27]. Esta triangulación metodológica permitió contrastar hallazgos con la literatura revisada, particularmente sobre diseño inclusivo según Walia y Nitasha [7].

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

IV-A. Resultados

Esta investigación evaluó el impacto ético de la digitalización en adultos mayores a través de una encuesta aplicada a 350 participantes, complementada con una revisión sistemática de literatura. Los resultados se organizan en tres ejes temáticos, alineados con el estado del arte: (1) principios éticos en tecnología, (2) factores de exclusión digital, y (3) necesidades gerontológicas. A continuación, se presenta un resumen estructurado de los hallazgos clave:

Eje Temático	Factores Clave	Resultados (%)
Ética y tecnología	Autonomía, beneficencia, justicia	65 % considera plataformas adaptadas; 42 % señala dificultad para entender interfaces
Exclusión digital	Falta de habilidades, acceso, conectividad	62.5 % identifica falta de capacitación como principal barrera; 55.7 % acceso limitado
Necesidades gerontológicas	Diseño inclusivo, capacitación	82 % valora capacitación como crucial; 71 % recomienda programas especializados

TABLE I: Síntesis de factores éticos y hallazgos empíricos

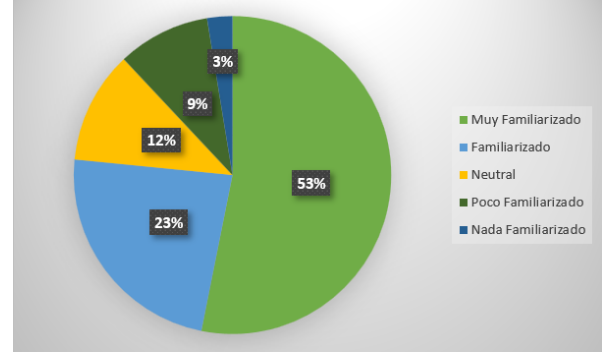


Fig. 1: Gráfica estadística de la pregunta 1

La gráfica de pastel muestra los resultados de la pregunta 1: "¿Qué tan familiarizado se siente con el uso de dispositivos electrónicos como teléfonos inteligentes, computadoras portátiles o televisores inteligentes para realizar trámites, buscar información o comunicarse?". Se observa que la mayoría es decir 76 % tiene un buen nivel de confianza en el uso de dispositivos electrónicos, evidenciando su presencia en la vida cotidiana. Por otro lado, un porcentaje menor (12 %) mantiene una postura neutral, y muy pocos (9 %) se siente poco familiarizado y un pequeño porcentaje (3 %) no se siente nada familiarizado.

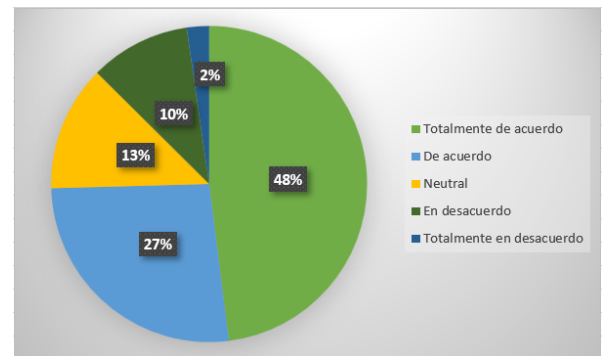


Fig. 2: Gráfica estadística de la pregunta 2

La siguiente gráfica muestra los resultados de la pregunta 2: "¿Considera que el uso de plataformas digitales como Banca móvil, WhatsApp, Medisafe, En este caso una mayoría del 75 % tiene una percepción positiva sobre su facilidad de uso. Sin embargo, pocos (13 %) se mantiene neutral, lo que sugiere que, aunque no están en desacuerdo, tampoco tienen una opinión completamente favorable, esto podría deberse

a que no conocen ciertos aspectos que podrían ser un desafío para su acceso a dichas plataformas digitales.

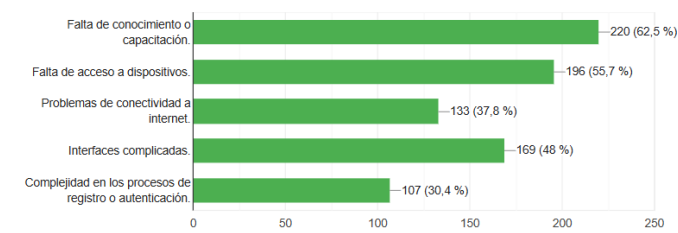


Fig. 3: Gráfica estadística de la pregunta 3

En los resultados de la pregunta 3: "Según su criterio, ¿cuál de los siguientes aspectos han representado desafíos al usar plataformas digitales?", se observa que el principal obstáculo señalado por los encuestados es la falta de conocimiento o capacitación, con 220 respuestas, lo que representa una mayoría (62.5 %) de la muestra. Asimismo, 196 de los 350 encuestados (55.7 %) indicó que la falta de acceso a dispositivos es un factor limitante. Por otro lado, 169 encuestados (48 %) señaló que las interfaces complicadas dificultan su experiencia, mientras que 133 encuestados (37.8 %) mencionó que tiene problemas de conectividad a internet. Finalmente, un porcentaje no muy menos a los demás (30.4 %) encuestados mencionó dificultades en la fase de registro o autenticación.

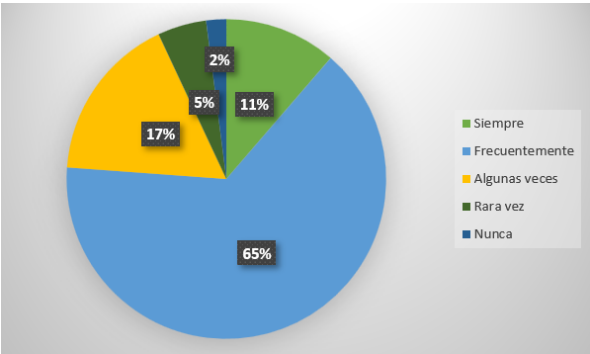


Fig. 4: Gráfica estadística de la pregunta 4

En la pregunta 4: "¿Con qué frecuencia utiliza servicios digitales (por ejemplo, aplicaciones bancarias, trámites en línea, telemedicina)?", los resultados muestran que la mayoría de los encuestados, el 93 %, usa estos servicios frecuentemente, es decir que su uso esta presente en su vida diaria. Esto subraya la importancia de la accesibilidad de estos servicios, ya que una plataforma intuitiva y de fácil acceso influye en su uso recurrente. Por otro lado, una minoría del 7 % mencionó que los utiliza rara vez o nunca, lo que puede estar relacionado con diversas barreras mencionadas anteriormente.

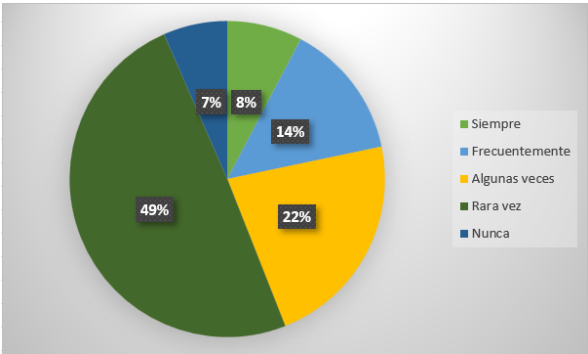


Fig. 5: Gráfica estadística de la pregunta 5

El siguiente gráfico representa los resultados de la pregunta 5: "¿Con qué frecuencia ha dejado de utilizar servicios digitales (por ejemplo, aplicaciones bancarias, trámites en línea, telemedicina)?". Se observa que un porcentaje muy bajo (8 %) y un porcentaje considerable (14 %) resalta que siempre o con frecuencia han dejado de usar un servicio digital. Por otro lado, el 78 % respondió negativamente a esta pregunta, lo que sugiere que no han abandonado el uso de estos servicios o no del todo. Sin embargo, esto también podría indicar que una parte significativa de los usuarios enfrenta dificultades para adaptarse a las nuevas tecnologías.

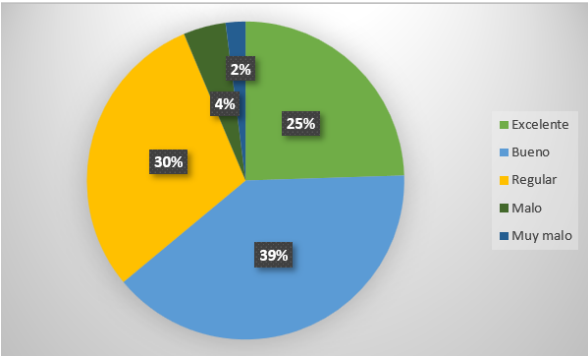


Fig. 6: Gráfica estadística de la pregunta 6

En la pregunta 6: "¿Cómo evaluaría los esfuerzos de las instituciones para incluir a los adultos mayores en los servicios digitales?", los resultados reflejan una percepción mixta. El 64 % de los encuestados tienen una punto de vista positivos ante los esfuerzos de las instituciones. Sin embargo, un porcentaje considerable (30 %) los califica como Regulares", es decir están en un punto medio ante la inclusión de los adultos mayores en lo servicios digitales. Por otro lado un 6 %, tienen un punto de vista negativo, si bien no son mayoría, aún hay una parte de la población que enfrenta serias dificultades para acceder a los servicios digitales.

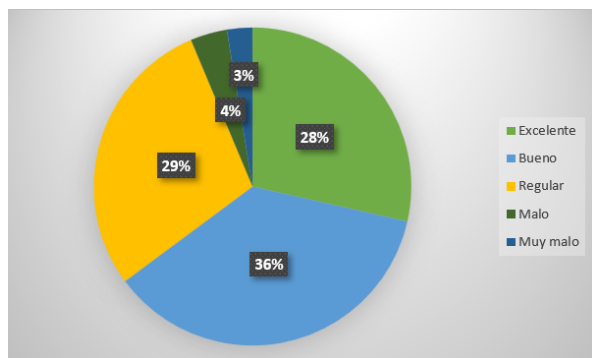


Fig. 7: Gráfica estadística de la pregunta 7

En la pregunta 7: "¿En qué medida considera que las plataformas digitales actuales están diseñadas para las necesidades de los adultos mayores?", los resultados muestran una percepción mayormente positiva. Un total de 65 % de los encuestados considera que las plataformas digitales están adaptadas a sus necesidades. Aunque un pequeño porcentaje del 7 % opina lo contrario. Esto indica que, aunque las plataformas pueden ser funcionales, aún presentan barreras que dificultan su uso para este grupo poblacional en específico.

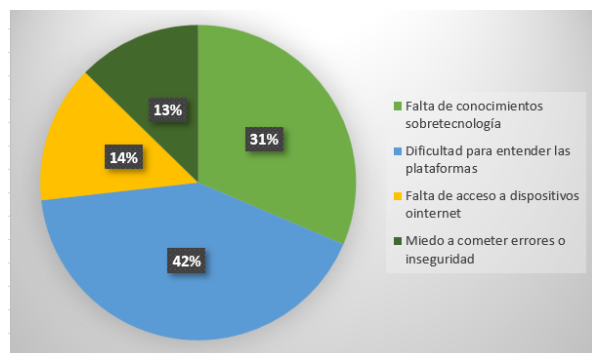


Fig. 8: Gráfica estadística de la pregunta 8

El gráfico representa los resultados de la pregunta 8: "¿Cuál considera que es la principal barrera para usar servicios digitales?". Según la opinión de los encuestados, la principal barrera identificada es la dificultad para entender las plataformas (42 %). Le sigue la falta de conocimientos sobre tecnología (31 %). Otra barrera significativa es la falta de acceso a dispositivos o internet, que representa más del 10 %. Finalmente, el miedo a cometer errores o inseguridad también torna como factor considerable ante las barreras para usar servicios digitales.

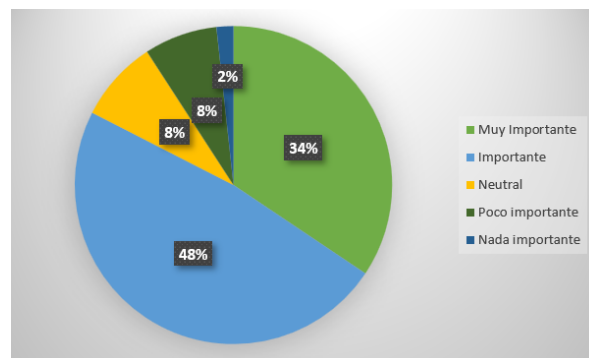


Fig. 9: Gráfica estadística de la pregunta 9

El gráfico muestra los resultados de la pregunta 9: "¿Qué tan importante considera que es recibir capacitación para mejorar su interacción con las tecnologías digitales?". La mayoría de los encuestados es decir 82 % considera que recibir capacitación es un factor crucial para mejorar su interacción con las tecnologías digitales. Por otro lado, algunos (8 %) se mantienen en un punto medio o lo consideran poco importante, es decir no consideran que la capacitación sea factor ni importante ni poco importante.

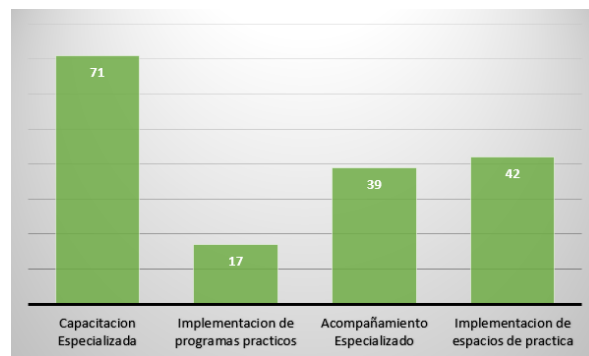


Fig. 10: Gráfica estadística pregunta 10

La siguiente gráfica representa los resultados de la pregunta 10: "¿Qué recomendación daría para promover la inclusión digital de los adultos mayores?". Es una pregunta abierta en la cual solo un total de 200 participantes de 350 respondió a esta pregunta, es decir un 57 % de la muestra. En la imagen se puede visualizar las opiniones más repetidas, un total de 169 respuestas parecidas, la capacitación especializada siendo la más mencionada (71 veces), la implementación de espacios de práctica (42 veces), el acompañamiento especializado (39 veces) y la implementación de programas prácticos (17 veces).

IV-B. *Discusión*

Los resultados evidencian que los adultos mayores enfrentan importantes barreras en el uso de servicios digitales, destacando la falta de capacitación (62.5 %) como principal obstáculo, seguido de interfaces complicadas (48 %) y acceso limitado a dispositivos (55.7 %). Estos hallazgos coinciden con Demiris [11], quien señala que la carencia de habilidades digitales es un factor crítico de exclusión. Sin embargo, contrastan parcialmente con Heponiemi et al. [12], quienes atribuyen la brecha principalmente a la edad avanzada. Nuestros datos sugieren que, con capacitación adecuada y diseños inclusivos, incluso adultos mayores pueden adoptar tecnologías efectivamente, como lo demuestra el 93 % que usa servicios digitales frecuentemente, pese a las dificultades.

Un hallazgo relevante es que el 22 % ha abandonado servicios digitales debido a su complejidad (Fig. 5), lo que refleja una desconexión entre las plataformas existentes y las necesidades reales de este grupo. Esto respalda lo planteado por Mannheim et al. [10] sobre la urgencia de adaptar tecnologías a limitaciones físicas y cognitivas. Además, aunque el 65 % considera que las plataformas están adaptadas (Fig. 7), el 42 % aún encuentra difícil entenderlas (Fig. 8), indicando que los diseños actuales son insuficientes para garantizar autonomía plena, un principio ético fundamental según Omisore [8].

Desde una perspectiva ética, estos desafíos afectan derechos básicos como el acceso equitativo a servicios esenciales y la independencia en la toma de decisiones [4]. La falta de soluciones inclusivas no solo perpetúa desigualdades, sino que genera nuevas formas de vulnerabilidad, como señala Walia [7]. Urge, por tanto, implementar estrategias duales: capacitación continua para empoderar a los usuarios [11] y rediseño de interfaces con enfoque gerontológico [13], asegurando que la digitalización no excluya a quienes más la necesitan.

Finalmente, este estudio subraya que la inclusión digital requiere más que disponibilidad tecnológica; exige compromiso ético para abordar barreras prácticas y cognitivas. Como advierte Larsson [23], sin intervenciones específicas, la automatización de servicios profundizará las brechas existentes. Los resultados sirven como llamado a acciones concretas: políticas públicas, colaboración institucional y diseños centrados en el usuario, siempre guiados por principios de justicia y dignidad para la población adulta mayor.

V. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

La digitalización ha transformado la forma en que se accede y gestionan servicios esenciales como la salud, el transporte y los trámites administrativos. Sin embargo, esta transformación no ha sido equitativa, especialmente para los adultos mayores, quienes enfrentan barreras significativas

que limitan su capacidad para interactuar con sistemas digitales. Este estudio evaluó el impacto de la digitalización en la capacidad de los adultos mayores para tomar decisiones y controlar su entorno en servicios esenciales, identificando los principales desafíos que enfrentan. A través de una encuesta aplicada a 63 adultos mayores.

V-A. *Conclusiones*

- **Desafíos en la interacción con sistemas digitales:** Los adultos mayores enfrentan desafíos significativos al interactuar con sistemas digitales, siendo la falta de conocimiento o capacitación el principal obstáculo representado por el 62.5 % de la muestra. Además, la falta de acceso a dispositivos (55.7 %) y las interfaces complicadas (48 %) limitan su capacidad para utilizar plataformas digitales. Estos hallazgos resaltan la necesidad de abordar estas barreras para mejorar la inclusión digital de este grupo.
- **Impacto en la autonomía y toma de decisiones:** Los desafíos tecnológicos afectan la autonomía y la toma de decisiones de los adultos mayores. Aunque muchos se sienten el 76 % de la muestra se sientan familiarizados con dispositivos electrónicos, un grupo significativo enfrenta dificultades que limitan su capacidad para acceder a servicios esenciales de manera independiente.
- **Necesidad de mejorar la accesibilidad de las plataformas:** A pesar de que la mayoría de los adultos mayores utiliza servicios digitales con frecuencia, las plataformas actuales no están completamente adaptadas a sus necesidades siendo un 42 % de la población que tiene un punto de vista diferente. Muchos consideran que las interfaces son poco intuitivas, lo que sugiere la necesidad de mejorar el diseño de estas herramientas para que sean más accesibles, permitiendo una interacción más efectiva reduciendo así la exclusión tecnológica.

Este estudio evidenció que la digitalización, aunque beneficiosa, puede aumentar las desigualdades si no se aborda de manera ética y equitativa [5]. La exclusión tecnológica no solo limita el acceso a servicios esenciales, sino que también afecta la calidad de vida y la autonomía de los adultos mayores, tal y como menciona [24] en su trabajo. Por ello, es fundamental continuar investigando casos como este, con el fin de proponer soluciones que promuevan una inclusión digital justa y respetuosa. La desigualdad tecnológica es un problema que requiere atención urgente, ya que su impacto trasciende lo individual y afecta a la sociedad en su conjunto.

V-B. *Trabajos Futuros*

Desarrollar e implementar programas de capacitación continua y accesible para adultos mayores, enfocados en el uso de plataformas digitales que brindan servicios esenciales. Estos programas deben ser prácticos, adaptados a las necesidades específicas de este grupo y ofrecerse tanto

en modalidad presencial como en línea. La capacitación debe abordar desde conceptos básicos hasta el uso avanzado de aplicaciones, para así mejorar la autonomía y la toma de decisiones de los adultos mayores en entornos digitales.

Promover el diseño de plataformas digitales con interfaces más intuitivas y adaptadas a las necesidades de los adultos mayores. Esto incluye la simplificación de menús, la opción de personalización (como aumentar el tamaño de las fuentes o ajustar el contraste), y la incorporación de tutoriales interactivos. Estas mejoras en el diseño reducirán las barreras tecnológicas y facilitarán una interacción más efectiva con los servicios digitales, mejorando así la experiencia de los usuarios mayores.

Establecer programas gubernamentales, comunitarios o privados que faciliten el acceso a dispositivos tecnológicos y conexión a internet para los adultos mayores, especialmente en áreas rurales o de bajos recursos. Esto puede incluir subsidios para la adquisición de dispositivos, planes de internet a bajo costo y la creación de centros comunitarios con acceso gratuito a tecnología. Garantizar el acceso a estos recursos es fundamental para reducir la exclusión tecnológica y promover la equidad en el uso de servicios digitales.

REFERENCES

- [1] A. Durand, T. Zijlstra, N. van Oort, S. Hoogendoorn-Lanser, and S. Hoogendoorn, "Access denied? digital inequality in transport services," *Transport Reviews*, vol. 42, no. 1, pp. 32–57, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1080/01441647.2021.1923584>.
- [2] R. Heeks, "Digital inequality beyond the digital divide: conceptualizing adverse digital incorporation in the global south," *Information Technology for Development*, vol. 28, no. 4, pp. 688–704, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1080/02681102.2022.2068492>.
- [3] F. Mubarak and R. Suomi, "Elderly forgotten? digital exclusion in the information age and the rising grey digital divide," *INQUIRY: The Journal of Health Care Organization, Provision, and Financing*, vol. 59, p. 00469580221096272, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1177/00469580221096272>.
- [4] E. Karagianni and A. Drigas, "New technologies for inclusive learning for students with special educational needs," *International Journal of Online & Biomedical Engineering*, vol. 19, no. 5, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3991/ijoe.v19i05.36417>.
- [5] T. Aleti, B. Figueiredo, D. M. Martin, and M. Reid, "Digital inclusion in later life: older adults' socialisation processes in learning and using technology," *Australasian Marketing Journal*, vol. 32, no. 4, pp. 295–307, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1177/14413582231187652>.
- [6] A. Ramsetty and C. Adams, "Impact of the digital divide in the age of covid-19," *Journal of the American Medical Informatics Association*, vol. 27, no. 7, pp. 1147–1148, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1093/jamia/ocaa078>.
- [7] N. Walia, "Promoting ethics and morality in education for equality, diversity and inclusivity," *Journal of Multidisciplinary Cases (JMC) ISSN*, pp. 2799–0990, 2022. DOI: <https://doi.org/10.55529/jmc.21.1.9>.
- [8] O. M. Omisore, I. Odenigbo, J. Orji, A. I. H. Beltran, S. Meier, N. Baghaei, and R. Orji, "Extended reality for mental health evaluation: Scoping review," *JMIR Serious Games*, vol. 12, no. 1, p. e38413, 2024. DOI: <https://doi.org/10.2196/38413>.
- [9] G. Cisotto, A. Trentini, I. Zoppis, A. Zanga, S. Manzoni, G. Pietrabissa, A. G. Usubini, and G. Castelnuovo, "Acta: a mobile-health solution for integrated nudge-neurofeedback training for senior citizens," *arXiv preprint arXiv:2102.08692*, 2021. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2102.08692>.
- [10] I. Mannheim, E. Schwartz, W. Xi, S. C. Buttigieg, M. McDonnell-Naughton, E. J. Wouters, and Y. Van Zaaen, "Inclusion of older adults in the research and design of digital technology," *International journal of environmental research and public health*, vol. 16, no. 19, p. 3718, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph16193718>.
- [11] G. Demiris, A. Z. Doorenbos, and C. Towle, "Ethical considerations regarding the use of technology for older adults: The case of telehealth," *Research in gerontological nursing*, vol. 2, no. 2, pp. 128–136, 2009. DOI: <https://doi.org/10.3928/19404921-20090401-02>.
- [12] T. Heponiemi, A.-M. Kaihlanen, A. Kouvonen, L. Leemann, S. Taipale, and K. Gluschkoff, "The role of age and digital competence on the use of online health and social care services: a cross-sectional population-based survey," *Digital health*, vol. 8, p. 20552076221074485, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1177/20552076221074485>.
- [13] P. Radanliev, D. De Roure, P. Novitzky, and I. Sluganovic, "Accessibility and inclusiveness of new information and communication technologies for disabled users and content creators in the metaverse," *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, vol. 19, no. 5, pp. 1849–1863, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1080/17483107.2023.2241882>.
- [14] M. Ienca, C. Schneble, R. W. Kressig, and T. Wangmo, "Digital health interventions for healthy ageing: a qualitative user evaluation and ethical assessment," *BMC geriatrics*, vol. 21, pp. 1–10, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12877-021-02338-z>.
- [15] N. Council, "The role of the chemical sciences in finding alternatives to critical resources," in *A Workshop Summary, The National Academies Press, Washington, DC*, 2012. DOI: <https://doi.org/10.17226/13366>.
- [16] A. Cheshmehzangi, T. Zou, and Z. Su, "The digital divide impacts on mental health during the covid-19 pandemic," *Brain, Behavior, and Immunity*, vol. 101, pp. 211–213, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2022.01.009>.
- [17] Q. Ma, A. H. Chan, and P.-L. Teh, "Bridging the digital divide for older adults via observational training: Effects of model identity from a generational perspective," *Sustainability*, vol. 12, no. 11, p. 4555, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/su12114555>.
- [18] M. A. PINILLA CÁRDENAS, M. A. ORTIZ ÁLVAREZ, and J. C. SUÁREZ-ESCUADERO, "Older adult: Aging, disability, care, and day centers. a review," *Revista Salud Uninorte*, vol. 37, no. 2, pp. 488–505, 2021. DOI: <https://doi.org/10.14482/sun.37.2.618.971>.
- [19] T. Ten Bruggencate, K. G. Luijkx, and J. Sturm, "Social needs of older people: A systematic literature review," *Ageing & Society*, vol. 38, no. 9, pp. 1745–1770, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0144686X17000150>.
- [20] C. Leach and T. B. Jankowski, "Older adults as key assets in a community-based participatory needs assessment: How partnering with older residents improves local aging policy and practice," *Gerontology and Geriatric Medicine*, vol. 10, p. 23337214241234237, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1177/23337214241234237>.
- [21] C. J. Sieck, A. Sheon, J. S. Ancker, J. Castek, B. Callahan, and A. Siefer, "Digital inclusion as a social determinant of health," *NPJ digital medicine*, vol. 4, no. 1, p. 52, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41746-021-00413-8>.
- [22] S. J. Whitmeyer, C. Atchison, and T. D. Collins, "Using mobile technologies to enhance accessibility and inclusion in field-based learning," *GSA Today*, vol. 30, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1130/GSATG462A.1>.
- [23] K. K. Larsson, "Digitization or equality: When government automation covers some, but not all citizens," *Government Information Quarterly*, vol. 38, no. 1, p. 101547, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2020.101547>.
- [24] J. L. Frydman, L. P. Gelfman, N. E. Goldstein, A. S. Kelley, and C. K. Ankuda, "The digital divide: do older adults with serious illness access telemedicine?," *Journal of General Internal Medicine*, pp. 1–3, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11606-021-06629-4>.
- [25] M. M. Khan, N. Shah, N. Shaikh, A. Thabet, S. Belkhaier, et al., "Towards secure and trusted ai in healthcare: A systematic review of emerging innovations and ethical challenges," *International Journal of Medical Informatics*, p. 105780, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2024.105780>.
- [26] R. Likert, "A technique for the measurement of attitudes," *Archives of Psychology*, 1932. URL: <https://psycnet.apa.org/record/1933-01885-001>.

- [27] F. Heimerl, S. Lohmann, S. Lange, and T. Ertl, "Word cloud explorer: Text analytics based on word clouds," in *2014 47th Hawaii international conference on system sciences*, pp. 1833–1842, IEEE, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.231>.
- [28] S. L. Lohr, *Sampling: design and analysis*. Chapman and Hall/CRC, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1201/9780429298899>.
- [29] A. Adelia, M. Miftahurrahmah, N. Nurpathonah, Y. Zaindanu, and M. T. Ihsan, "The role of google form as an assessment tool in elt: Critical review of the literature," *ETDC: Indonesian Journal of Research and Educational Review*, vol. 1, no. 1, pp. 58–66, 2021. DOI: <https://doi.org/10.51574/ijrer.v1i1.49>.

VI. ANEXOS

VI-A. Encuesta

Encuesta: Impacto de la Digitalización en Servicios Esenciales para Adultos Mayores.

1. ¿Qué tan familiarizado se siente con el uso de dispositivos electrónicos como teléfonos inteligentes, computadoras portátiles o televisores inteligentes para realizar trámites, buscar información o comunicarse?

- a. Muy familiarizado.
- b. Familiarizado.
- c. Neutral.
- d. Poco familiarizado.
- e. Nada familiarizado.

2. ¿Considera que el uso de plataformas digitales como Banca móvil, WhatsApp, Medisafe, entre otras son sencillas y accesibles?

- a. Totalmente de acuerdo
- b. De acuerdo
- c. Neutral
- d. En desacuerdo
- e. Totalmente en desacuerdo

3. Según su criterio ¿Cuál de los siguientes aspectos han representado desafío al usar plataformas digitales?

- a. Falta de conocimiento o capacitación.
- b. Falta de acceso a dispositivos.
- c. Problemas de conectividad a internet.
- d. Interfaces complicadas.
- e. Complejidad en los procesos de registro o autenticación.
- f. Otro: _____

4. ¿Con qué frecuencia utiliza servicios digitales (por ejemplo, aplicaciones bancarias, trámites en línea, telemedicina)?

- a. Siempre.
- b. Frecuentemente.
- c. Algunas veces.
- d. Rara vez.
- e. Nunca.

5. ¿Con qué frecuencia ha dejado de usar un servicio debido a la dificultad de acceder a él digitalmente?
 - a. Siempre.
 - b. Frecuentemente.
 - c. Algunas veces.
 - d. Rara vez.
 - e. Nunca.
6. ¿Cómo evaluaría los esfuerzos de las instituciones para incluir a los adultos mayores en los servicios digitales?
 - a. Excelente.
 - b. Bueno.
 - c. Regular.
 - d. Malo.
 - e. Muy malo.
7. ¿En qué medida considera que las plataformas digitales actuales están diseñadas para las necesidades de los adultos mayores?
 - a. Excelente.
 - b. Buena.
 - c. Regular.
 - d. Mala.
 - e. Muy mala.
8. ¿Cuál considera que es la principal barrera para usar servicios digitales?
 - a. Falta de conocimientos sobre tecnología.
 - b. Dificultad para entender las plataformas.
 - c. Falta de acceso a dispositivos o internet.
 - d. Miedo a cometer errores o inseguridad.
 - e. Otro: _____

9. ¿Qué tan importante considera que es recibir capacitación para mejorar su interacción con las tecnologías digitales?

a. Muy importante.
b. Importante.
c. Neutral.
d. Poco importante.
e. Nada importante.

10. ¿Qué recomendación daría para promover la inclusión digital de los adultos mayores? (*Respuesta abierta*).
