



Ciencia Latina
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), enero-febrero 2024,
Volumen 8, Número 1.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1

**AVANCES EN LA TECNOLOGÍA ASISTIVA
PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN
ADULTOS MAYORES. REVISIÓN
ACTUALIZADA EN EL CONTEXTO
LATINOAMERICANO**

Advances in Assistive Technology to Improve Quality of Life in Older
Adults. Updated Review in the Latin American Context

Truman Fabián Zambrano Vélez
Universidad Técnica de Manabí
Ecuador

Lino Álvarez Thais Jamileth
Universidad Técnica de Manabí
Ecuador

Cinthya Jamileth Troncoso Saverio
Universidad Técnica de Manabí
Ecuador

Jhon Alexander Ponce Alencastro
Universidad Técnica de Manabí
Ecuador

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9450

Avances en la Tecnología Asistiva para Mejorar la Calidad de vida en Adultos Mayores. Revisión Actualizada en el Contexto Latinoamericano

Truman Fabián Zambrano Vélez¹tzambrano1444@utm.edu.ec<https://orcid.org/0009-0003-6309-6003>Universidad Técnica de Manabí
Portoviejo - Ecuador**Lino Álvarez Thais Jamileth**tlino2284@utm.edu.ec<https://orcid.org/0009-0008-4430-1952>Universidad Técnica de Manabí
Portoviejo - Ecuador**Cinthy Jamileth Troncoso Saverio**ctroncoso9669@utm.edu.ec<https://orcid.org/0009-0003-0180-2742>Universidad Técnica de Manabí
Portoviejo - Ecuador**Jhon Alexander Ponce Alencastro**jhon.ponce@utm.edu.ec<https://orcid.org/0000-0002-3666-7865>Universidad Técnica de Manabí
Portoviejo - Ecuador

RESUMEN

Este estudio no solo aborda una necesidad crítica en la sociedad, se enfoca en examinar el grado de capacidad funcional y nivel de actividad física en adultos mayores que son usuarios del Centro de Terapia Ocupacional "TOI" en la ciudad de Jipijapa. La relevancia de esta investigación se fundamenta en diversos aspectos, abarcando lo científico, lo económico y lo social. Desde una perspectiva científica, la comprensión detallada de la capacidad funcional y la actividad física en adultos mayores es esencial para abordar integralmente el proceso de envejecimiento. Estos factores son cruciales para evaluar la salud y bienestar de esta población, proporcionando información valiosa para el diseño de estrategias de intervención y programas de salud específicos. Desde el punto de vista económico, el estudio puede tener un impacto significativo en la planificación de políticas de salud pública. Al contar con datos concretos sobre la capacidad funcional y la actividad física de los adultos mayores, se pueden optimizar los recursos, mejorar la eficiencia de las intervenciones y reducir los costos asociados con la atención a esta población. Socialmente, los beneficiarios directos de esta investigación son los propios adultos mayores que participan en el Centro de Terapia Ocupacional "TOI". Los resultados contribuirán a mejorar su calidad de vida, promoviendo la autonomía y el bienestar en la etapa del envejecimiento. Además, el personal del centro y los profesionales de la salud se beneficiarán al contar con información específica que respalde la toma de decisiones en la atención y rehabilitación de los adultos mayores. A nivel académico y científico, este trabajo se alinea con la investigación sobre envejecimiento y salud en la Universidad Técnica de Manabí, contribuyendo a la generación de conocimientos en esta área. En la Facultad de Ciencias de la Salud, la investigación respalda la misión de promover la salud integral y la atención centrada en el paciente.

Palabras clave: asistiva, avances, desarrollo, medicina y tecnología

¹ Autor Principal

Correspondencia: tzambrano1444@utm.edu.ec

Advances in Assistive Technology to Improve Quality of Life in Older Adults. Updated Review in the Latin American Context

ABSTRACT

This study not only addresses a critical need in society, it focuses on examining the degree of functional capacity and level of physical activity in older adults who are users of the "TOI" Occupational Therapy Center in the city of Jipijapa. The relevance of this research is based on various aspects, covering the scientific, economic and social. From a scientific perspective, detailed understanding of functional capacity and physical activity in older adults is essential to comprehensively address the aging process. These factors are crucial to evaluate the health and well-being of this population, providing valuable information for the design of intervention strategies and specific health programs. From an economic point of view, the study can have a significant impact on public health policy planning. By having concrete data on the functional capacity and physical activity of older adults, resources can be optimized, the efficiency of interventions improved, and costs associated with caring for this population reduced. Socially, the direct beneficiaries of this research are the older adults themselves who participate in the "TOI" Occupational Therapy Center. The results will contribute to improving your quality of life, promoting autonomy and well-being during the aging stage. Additionally, center staff and health professionals will benefit from having specific information that supports decision-making in the care and rehabilitation of older adults. At an academic and scientific level, this work is aligned with research on aging and health at the Technical University of Manabí, contributing to the generation of knowledge in this area. In the College of Health Sciences, research supports the mission of promoting comprehensive health and patient-centered care.

Keywords: assistive, advances, development, medicine and technology

*Artículo recibido 18 diciembre 2023
Aceptado para publicación: 26 enero 2024*



INTRODUCCIÓN

Vivimos en una población que envejece. La Organización Mundial de la Salud predice que para 2050 habrá aproximadamente 2 mil millones de personas de 60 años o más y la proporción de adultos mayores de 80 años se cuadruplicará (1). La evidencia sugiere que, si bien las personas pueden tener una esperanza de vida más larga, pasan gran parte de este tiempo tratando de hacer frente a niveles crecientes de discapacidad (2). La edad avanzada se asocia con un aumento de enfermedades no transmisibles, como pérdida de audición y visión, osteoartritis, problemas de memoria, problemas de movilidad y fragilidad general. Por lo tanto, uno de los principales desafíos será cómo mantener la movilidad independiente de los adultos mayores. La definición precisa de movilidad puede variar según la disciplina; sin embargo, seguiremos a Satariano y sus colegas (3) al conceptualizar la movilidad como la capacidad de las personas para negociar de manera segura y confiable su entorno, cuando y como quieran.

La pérdida de movilidad como consecuencia de cualquiera de las enfermedades anteriores pone a los adultos mayores en mayor riesgo de aislamiento social y niveles más bajos de actividad física (4). La disminución del ejercicio físico y del compromiso social, a su vez, puede conducir a un rápido deterioro de la salud física y mental, con consecuencias negativas para las capacidades funcionales de la vida diaria, el bienestar percibido y la calidad de vida (5). Por lo tanto, desarrollar intervenciones tempranas y efectivas es de suma importancia para garantizar que los adultos mayores puedan vivir una vida independiente y plena.

El aumento de la esperanza de vida debido a las mejoras en el nivel de vida y los tratamientos médicos ha provocado en los últimos años un envejecimiento de la población con enfermedades y discapacidades. Para 2050, se estima que las personas mayores de 80 años representarán un aumento del 205% en relación con 2017 (6). En diversas partes del mundo, los adultos mayores superarán el número de adolescentes, lo que llama la atención sobre el proceso de envejecimiento en nuestra sociedad (6), (7). En América Latina la población envejece más rápido que en otras regiones y se espera que en los próximos 20 años el número de adultos mayores represente 2,9 veces la población total de 2018 (7). Entre 1950 y 2000, la población mayor de 60 años aumentó de 5,5% a 8,8% y hacia 2050 representará un 18% de la población regional. En términos absolutos, las personas mayores de 60 años pasarán en un siglo de 9 a 150 millones (7), (8).

Aunque el sistema de atención médica moderno tiene como objetivo mejorar la seguridad y la comodidad de la vida de los pacientes mayores, un paciente de setenta años cuesta cinco veces más que uno de veinte años, principalmente debido al costo hospitalario (9). Además, la gente espera continuamente una atención sanitaria de alta calidad, a través del acceso a mejores cuidados domiciliarios, medicamentos y terapias médicas. Estos factores muestran que los sistemas de salud en la mayoría de los países tienen que cambiar radicalmente pronto, impulsados por cuestiones de calidad y costos. Este hecho crea la necesidad de desarrollar sistemas de salud electrónica y asistentes personales de salud nuevos, mejores y más baratos, especialmente para los adultos mayores. Por lo tanto, el rápido desarrollo de la electrónica, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ha traído grandes revoluciones a ese campo (10).

Hoy en día, la implementación de las TIC en la atención de los adultos mayores es un tema de investigación importante en todo el mundo (10)–(11). La cuestión principal es encontrar una vía en la que la tecnología pueda servir como factor de ayuda en el cuidado de las personas mayores evitando un cambio intrusivo en la vida (12), (13). Además, los estudios han concluido que los adultos mayores prefieren vivir en casa utilizando tecnología de asistencia en lugar de vivir en residencias de adultos mayores (14). Sin embargo, proporcionar una casa totalmente equipada es inviable debido a que depende de su entorno de vida, necesidades de cuidado, familiares involucrados, estado de salud, preferencias y limitaciones financieras (6); pero, de hecho, el desarrollo de una arquitectura para una “casa inteligente” o una “habitación inteligente” son temas de investigación actuales y no están completamente resueltos (11). Por esas razones, las residencias de adultos mayores se han convertido en una alternativa a la prestación de atención para las necesidades y actividades diarias en evolución.

Hasta donde sabemos, existen pocos estudios sobre cómo implementar tecnologías TIC en residencias de adultos mayores, particularmente en centros que atienden a personas con recursos limitados o en etapas de abandono (15), (16). En este artículo, brindamos información del uso de la tecnología e implementación en la medicina en Latinoamérica.

Fundamentación teórica

Tecnología de asistencia

Si bien en otro lugar (17) se ofrece una historia más detallada de la tecnología de asistencia (TA), vale la pena plantear varias cuestiones clave para respaldar los principales argumentos de este capítulo. En primer lugar, se reconoce que el mercado de TA es limitado, "siguiendo el principio de "talla única", [donde] pacientes de diferentes edades y orígenes socioculturales a menudo reciben ayudas similares sin tener en cuenta sus preferencias personales. y necesidades socioemocionales', o cómo estas necesidades pueden evolucionar con el tiempo (18). Aunque las TA están estrechamente asociadas con ideas de identidad y "yo", "las narrativas de la medicina, el declive y la funcionalidad en torno a las TA... siguen siendo predominantes" (ibid.), y la investigación sobre la eficacia de las TA a menudo se centra en la ergonomía o la eficiencia, en lugar de que la estética o la experiencia (19).

A la luz de este enfoque de "talla única", las TA a menudo se abandonan porque las personas no se asocian con el estereotipo de "discapacitado" y no quieren ser estigmatizadas (20). Este abandono conlleva un riesgo significativo (particularmente en el caso de ayudas para la movilidad), incluido "riesgo de caídas, movilidad limitada y menor participación en actividades sociales, que pueden comprometer el bienestar general" (19, p. 7). Si se pueden resolver las barreras a la adopción (a través de un diseño deficiente), entonces se deduce que los resultados para los pacientes pueden mejorar, con una demanda potencialmente reducida de servicios de atención médica.

El papel del diseño

Existe una comprensión cada vez mayor del papel de los diseñadores y un llamamiento desde los campos del diseño (18) y de la atención sanitaria para que participen en el área de TA (19). Mientras que algunos argumentan que agregar alguna forma de "personalización" es vital para que la TA "funcione" (19), (20), muchos profesionales del diseño contemporáneo (incluidos nosotros) argumentarían que las aportaciones de los "usuarios" (donde el término "usuario" abarca (varias personas involucradas en el contexto de uso, como el paciente, la familia y los profesionales sanitarios) deben incorporarse desde una fase temprana del diseño. Esto se conoce como enfoque de codiseño (21), conocido por su capacidad de ir más allá de la mera funcionalidad de un producto/servicio, suscitando e incorporando los valores,

creencias, cuestiones contextuales y connotaciones emocionales de quienes lo utilizarán (todos ellos). de los cuales se han identificado anteriormente como barreras para la adopción de TA).

Si bien una exploración de la rica y detallada historia del codiseño (22) está más allá del alcance de este capítulo, es pertinente resaltar la premisa clave de que aquellos afectados por un cambio pueden y deben participar en el diseño de TA, por ejemplo. razones prácticas (es decir, tienen experiencia y conocimiento vitales del contexto de diseño) y razones políticas (es decir, tienen derecho a participar). A lo largo de las décadas, el campo del codiseño ha desarrollado una variedad de herramientas, que incluyen creación de prototipos, mapeo de contexto, visualización y guiones gráficos, para ayudar a reunir a múltiples partes interesadas en el proceso de diseño. Estas herramientas ayudan a los participantes a reflexionar y expresar su comprensión de situaciones actuales (incluido el conocimiento experiencial, emocional y tácito) y a imaginar escenarios futuros de forma colaborativa y creativa.

Codiseño con Adultos Mayores

Rice y Carmichael (21) sugieren que el panorama literario actual presenta una "imagen bastante fragmentada" sobre la mejor manera de involucrar a los adultos mayores (19) en el codiseño. Quizás no sea sorprendente que muchos profesionales en esta área hayan resaltado los problemas fisiológicos que también pueden obstaculizar la participación de las personas mayores en el codiseño, como "deterioro sensorial, dificultades cognitivas, necesidades de movilidad y fatiga" (22). Dado que muchos de los ejemplos publicados se refieren al diseño de aplicaciones o interfaces digitales, (20) los desafíos identificados a menudo también se relacionan con la alfabetización tecnológica. Otros desafíos identificados por los autores son comunes en el trabajo de codiseño en general, independientemente de la edad. Estos incluyen una "autopercepción de habilidades de dibujo inadecuadas", una tendencia de los participantes a estar de acuerdo con el grupo en lugar de exponer sus propios puntos de vista individuales (21) y "dificultades en proyectos a largo plazo con la motivación del usuario final, invisibilidad de resultados de investigación y prototipos (sic) inestables" (23).

La orientación disponible en la literatura sobre codiseño con adultos mayores se puede dividir a grandes rasgos en cuatro categorías principales:

- Consideraciones individuales: los participantes no pueden considerarse "adultos mayores". Los profesionales del codiseño deben reconocer que "la población de mayor edad no es un grupo

homogéneo" (24) y deben involucrar a los participantes "sin estigmatizarlos ni hacer suposiciones sobre ellos" (25).

- Consideraciones empáticas: Xie et al. (26) reconocen que los adultos mayores pueden no estar acostumbrados a la práctica del codiseño y, como tal, alientan a los diseñadores a validar sus contribuciones, al tiempo que garantizan que "los socios de codiseño se sientan física y emocionalmente cómodos durante la sesión de diseño".
- Consideraciones prácticas: las pautas genéricas incluyen "el uso de preguntas simples y breves, letra grande cuando se utiliza material escrito, buena iluminación y disposición adecuada de los asientos para personas con problemas de audición" (27). Muchas personas mayores prefieren entrevistas cara a cara en el hogar como método preferido para participar [19].
- Consideraciones metodológicas: se ha informado que los métodos visuales, como ayudas visuales, bocetos, guiones gráficos y viñetas, son exitosos para crear un terreno común entre los participantes o abordar suposiciones (28). Además, se recomienda el uso de prototipos de alta y baja definición para mejorar la comprensión y facilitar la crítica honesta, respectivamente (29).

Codiseño para tecnología de asistencia

A principios de la década de 2000 se observó un creciente interés en el "diseño inclusivo", o "diseñar productos y servicios más accesibles para la gama más amplia posible de usuarios, independientemente de su edad y capacidades" (30). Sin embargo, muchos proyectos autoproclamados de Diseño Inclusivo buscaron la opinión de los usuarios sólo durante las etapas iniciales de investigación del proyecto, para inspirar a los diseñadores en lugar de considerar a los usuarios socios iguales en el proceso de diseño, en línea con los valores originales del diseño participativo (31).

La literatura sobre el codiseño de TA en particular es menos difundida. Sin embargo, a partir de los ejemplos clave disponibles, se ha sugerido que la participación de adultos mayores en el codiseño de TA puede ser una experiencia individual positiva, además de mejorar las experiencias de una audiencia más amplia de usuarios de TA en el futuro (32).

METODOLOGÍA

Nuestro método cualitativo de recopilación de datos implicó el uso de varias técnicas complementarias que han resultado fructíferas para obtener los requisitos de los usuarios con un enfoque en el contexto

social (33). En cuanto a la metodología, se llevará a cabo una exhaustiva búsqueda en bases de datos como PubMed, Scopus, IEEE Xplore y Google Scholar, utilizando términos clave como "tecnología asistiva", "adultos mayores", "calidad de vida" y "América Latina". La selección de artículos se basará en la inclusión de estudios publicados en los últimos cinco años, con especial atención a aquellos que aborden el contexto latinoamericano. Otro recurso empleado en el desarrollo de este trabajo fue el gestor de referencias bibliográficas Zotero.

En la fase cualitativa y descriptiva, se realizará un análisis de contenido para identificar patrones temáticos y resultados cualitativos en los artículos seleccionados. La síntesis de datos permitirá integrar información relevante para construir una comprensión global de los avances tecnológicos en la región. Además, se compararán los estudios seleccionados para destacar consistencias y discrepancias en los resultados, proporcionando así una perspectiva equilibrada.

Se abordarán aspectos éticos y sociales, analizando las implicaciones éticas de la implementación de tecnología asistiva en adultos mayores. También se evaluará cómo estas innovaciones impactan en la autonomía, la inclusión y la participación social de la población adulta mayor.

RESULTADOS

México: Tecnologías sostenibles para adultos mayores (34).

Esta investigación realizada en Mexico por Morato , Sanchez, Iglesias , Campillo, Fernández (35) encontro que las investigaciones describieron diferentes tecnologías sostenibles y se podrían agruparse en tres categorías diferentes que abordan diferentes aspectos de la vida diaria de los adultos mayores: (1) eSalud, que incluye artículos relacionados con la prevención, detección y tratamiento de enfermedades, telesalud y aplicaciones de salud, entre otros temas; (2) actividades cotidianas y bienestar, que incluye diferentes tipos de actividades que realizan los adultos mayores en su vida diaria, como educación y capacitación, tiempo libre, comunicación social y bienestar físico y emocional; (3) políticas y planes estratégicos, que incluyen tecnología relacionada con estrategias globales y sistemáticas que afectan a los adultos mayores, como la sostenibilidad ambiental o financiera, la vida sostenible y el transporte.

Dominio de aplicación

Acciones relacionadas con la prevención, detección y tratamiento de enfermedades: Monitorizar a los pacientes para detectar condiciones clínicas o enviar mensajes para mejorar la adherencia al tratamiento Minería de datos, ML y LA con diferentes finalidades: detectar patrones de forma global o automatizar alarmas y mensajes personalizados a los pacientes en situaciones clave para su salud. Asistencia médica, apoyo de emergencia y apoyo a la discapacidad. IoT para sensorizar y monitorear pacientes en diferentes situaciones: (1) monitorear parámetros específicos para la detección y control de patologías específicas como diabetes, problemas cardíacos. (2) monitorear situaciones de emergencia como caídas, ataques cardíacos o accidentes cerebrovasculares. Digitalización de registros médicos ML y LA para analizar datos y proporcionar alarmas que activen servicios basados en datos de dispositivos IoT o registros médicos. Robótica asistiva para apoyar problemas físicos derivados de una discapacidad adquirida o limitaciones de movilidad propias del envejecimiento (p. ej., silla de ruedas, exoesqueleto o brazos robóticos).

Las técnicas de big data mejoran la detección de patrones y la personalización de los servicios y permiten la aplicación de técnicas de ML y LA a mayor escala. La mejora de la comunicación entre profesionales de los diferentes servicios permite la atención de pacientes pluripatológicos. La mejora de la accesibilidad y usabilidad del HW y SW (ordenadores, teléfonos móviles y dispositivos específicos) permite su aplicación a colectivos más amplios con necesidades especiales, como las personas mayores.

Brasil: Tecnologías de asistencia para adultos mayores con demencia: una revisión sistemática (36).

Sistema de vigilancia del hogar con plataforma de sistema de seguridad doméstica, sensores de ocupación de camas y alertas: Sistema evaluado como extremadamente confiable. Sin errores ni falsas alarmas. No hay eventos adversos causados por fallas del sistema. Los sujetos fueron clasificados como "altamente satisfechos" con el uso de la tecnología. Se produjeron nueve eventos nocturnos, de los cuales tres en EG, dos caídas y una salida nocturna. Los hechos nocturnos ocurrieron por un manejo inadecuado y por la cuidadora que no despertó cuando sonaron las alarmas.

Innovación robótica de asistencia a la navegación denominada MOBOT, que ofrece un sistema de navegación integrado con sugerencias audioguiadas:

Ruta 1: no se encontraron asociaciones significativas entre la tasa de éxito y el uso del dispositivo. Para los tiempos de conclusión y parada, se encontró una interacción significativa entre la asistencia a la navegación y la condición cognitiva. Los participantes que utilizaron el dispositivo presentaron tiempos de conclusión y parada más cortos. No se encontró ningún efecto significativo sobre el número de paradas, la velocidad de la marcha y la distancia recorrida.

Ruta 2: no se encontraron asociaciones significativas entre la tasa de éxito y el uso del dispositivo. Para el tiempo de conclusión y el número de paradas, se observaron efectos de interacción significativos. Los participantes que utilizaron la tecnología presentaron menor tiempo de conclusión, menos paradas y menor distancia recorrida. No se encontró ningún efecto significativo sobre la velocidad de la marcha y el tiempo de parada.

Ecuador: Pastillero inteligente: Dispositivo de tecnología de asistencia automático y programable (37).

Respecto a los diferentes horarios de medicación, este dispositivo permite programar la hora exacta para tomar los medicamentos. A priori esta programación la almacenaría el paciente o cuidador en el Arduino. Sin embargo, es el usuario [mal quien proporcionará a los usuarios la información para establecer horarios. El sistema propuesto obtiene la hora del reloj en tiempo real (RTC) DS3231 y la compara con una hora guardada anteriormente para crear una alarma específica para cada dosis de medicamento.

Cuando el sistema de alarma se activa, la puerta del compartimento específico se abre automáticamente mediante un motor paso a paso controlado por Arduino. Para el sistema de cierre existen dos escenarios; Si el paciente toma el medicamento del dispositivo, un sistema compuesto por un transmisor de infrarrojos y un receptor de infrarrojos notifica al arduino que cierre la puerta tras una breve espera. El otro es un sistema automático que espera 10 minutos a que el paciente tome el medicamento del dispositivo, y si no sucede la puerta se cierra.

El dispositivo incluye una caja con diferentes compartimentos con un sistema de iluminación LED cada uno de ellos con el fin de ayudar al paciente a tomar la dosis correcta de medicamento del pastillero. Se

activa cuando se abre la puerta. Además, la pantalla táctil LCD muestra información sobre el paciente, hora y dosis que se debe tomar.

Panamá: Tecnologías de vida asistida por ambiente para adultos mayores con discapacidades cognitivas y físicas: una revisión (38).

Las actividades básicas de las habilidades de la vida diaria (AVD) consisten en las siguientes actividades, como comer, ir al baño, vestirse, arreglarse, trasladarse de la cama/silla, caminar, subir escaleras y bañarse, mientras que las actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD) se centran en con la gestión de las finanzas, las compras, la preparación de alimentos, la limpieza del hogar, el manejo de los medicamentos, el uso del transporte, el lavado de la ropa y la capacidad de usar el teléfono. Estas actividades de habilidades de la vida diaria (AVD) y las actividades instrumentales de la vida diaria (IADL) en personas mayores pueden evaluarse a través del índice de Barthel modificado y actividades instrumentales de la vida diaria.

Con el desarrollo de tecnologías avanzadas en las áreas de la ingeniería biomédica, las comunicaciones inalámbricas y la monitorización de las actividades humanas son posibles gracias a una serie de sensores portátiles, como acelerómetros y giroscopios. Se ha recomendado una cantidad de sensores portátiles y no portátiles para ayudar a las personas mayores a realizar sus actividades de la vida diaria en un entorno hogareño seguro. Las ventajas de los sensores portátiles son que son portátiles, livianos, de bajo costo y adecuados para ayudar a las personas mayores a realizar sus actividades de autocuidado. Los siguientes sensores se habían utilizado para monitorear y mantener la seguridad en diferentes actividades de la vida diaria. Por ejemplo, la cocina (interruptor de láminas, silla con sensor de fuerza resistiva (FSR), luz LDR, sensor de llama, sensor de lluvia, sensor de temperatura), inodoro (interruptor de láminas, luz LDR), baño (interruptor de láminas, luz LDR, movimiento PIR) Sensor), dormitorio (interruptor de láminas, luz LDR, FSR).

En América Latina, la evolución en la utilización de tecnología asistiva para adultos mayores ha sido notable en los últimos años, reflejando avances significativos en varios aspectos clave. Uno de los cambios más destacados ha sido el esfuerzo por mejorar el acceso de los adultos mayores a las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Este impulso ha llevado a un aumento en el uso de internet y dispositivos móviles, como smartphones, entre la población de adultos mayores. Este

acceso mejorado no solo facilita la comunicación, sino que también abre oportunidades para acceder a información relevante y servicios en línea.

Además, se ha producido un notable desarrollo y adopción de tecnologías asistivas específicamente diseñadas para mejorar la calidad de vida y la autonomía de los adultos mayores. Esto abarca una variedad de soluciones, desde sistemas de teleasistencia que permiten la comunicación rápida en situaciones de emergencia hasta dispositivos de monitoreo de salud que ofrecen un seguimiento continuo de la salud. La inclusión digital de los adultos mayores ha sido otra área de enfoque. Se han implementado programas y proyectos con el objetivo de promover la inclusión digital, brindando capacitación y apoyo para que los adultos mayores puedan utilizar estas tecnologías de manera efectiva. Esta inclusión digital no solo les permite acceder a información relevante y servicios, sino que también fomenta la conexión con familiares y amigos a través de plataformas digitales.

Paralelamente, la región ha observado un impulso en la investigación y desarrollo de tecnologías asistiva adaptadas a las necesidades específicas de los adultos mayores. Estos esfuerzos buscan diseñar dispositivos y soluciones que aborden las condiciones de salud y movilidad propias de esta población, mejorando así la efectividad y relevancia de estas tecnologías. Es crucial tener en cuenta que la evolución en la utilización de tecnología asistiva puede variar significativamente entre los países de América Latina, dependiendo de factores como la inversión en investigación y desarrollo, la infraestructura tecnológica existente y las políticas gubernamentales implementadas en cada nación.

En América Latina, el uso de tecnología asistiva para adultos mayores varía, pero algunos países han tomado medidas significativas en este sentido: En comparación con América Latina, Japón destaca por su enfoque avanzado en la tecnología asistiva para la población envejecida. El país ha desarrollado una amplia gama de dispositivos y soluciones tecnológicas, desde robots de asistencia hasta sistemas de monitoreo de salud y dispositivos de comunicación, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los adultos mayores.

En los Estados Unidos, se han implementado diversas tecnologías asistivas destinadas a los adultos mayores. Esto incluye dispositivos de teleasistencia, sistemas de monitoreo de salud, aplicaciones móviles de salud y bienestar, así como dispositivos de seguridad para el hogar. La tecnología está diseñada para proporcionar un soporte integral en la vida diaria de las personas mayores.



Suecia, al igual que Japón, ha adoptado ampliamente la tecnología asistiva para la población de adultos mayores. El país ha desarrollado soluciones innovadoras como dispositivos de seguimiento GPS, sistemas de alarma y aplicaciones móviles para el monitoreo de la salud y la comunicación, buscando garantizar la seguridad y autonomía de los adultos mayores. Alemania ha implementado tecnología asistiva en diversas áreas, incluyendo la atención médica y la seguridad en el hogar. Con sistemas de teleasistencia, dispositivos de monitoreo de salud y soluciones de vivienda inteligente, buscan mejorar la calidad de vida de los adultos mayores, proporcionando un entorno más seguro y cómodo.

En Australia, el uso de tecnología asistiva para adultos mayores también está en aumento. Con sistemas de teleasistencia, dispositivos de seguridad para el hogar, aplicaciones móviles de salud y bienestar, así como soluciones de vivienda adaptada, el país busca mejorar la seguridad y la autonomía de sus ciudadanos mayores. A pesar de estas iniciativas en otros lugares, América Latina aún enfrenta desafíos en la implementación generalizada de tecnología asistiva para adultos mayores. Sin embargo, existen esfuerzos continuos para mejorar y adaptar estas soluciones a las necesidades específicas de la región.

CONCLUSIÓN

La utilización de la medicina asistiva en América Latina ha experimentado avances significativos en comparación con países desarrollados, aunque persisten disparidades notables entre los distintos países de la región. Al analizar esta evolución, es crucial tener en cuenta algunos aspectos destacados:

En cuanto a la inversión en salud, datos proporcionados por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) revelan que solo cinco países en América Latina invierten al menos el 6% de su Producto Interno Bruto (PIB) en salud, siguiendo las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Estos países son Cuba, Estados Unidos, Canadá, Costa Rica y Uruguay. La disparidad en la inversión podría influir en la disponibilidad y accesibilidad de servicios médicos y tecnologías asistiva.

La esperanza de vida, otro indicador relevante, muestra variaciones notables en la región. Chile lidera con la mayor esperanza de vida en América Latina, con una media de 80 años, seguido por Colombia, Costa Rica y Cuba. Sin embargo, algunos países como Haití, Bolivia, Guatemala y El Salvador presentan cifras más bajas, señalando posibles brechas en el acceso a la atención médica y tecnologías de salud.

Se ha observado un esfuerzo en mejorar el acceso de los adultos mayores a las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en América Latina. Este impulso incluye iniciativas para fomentar

el uso de internet, dispositivos móviles y aplicaciones de salud para el cuidado y la comunicación, proporcionando herramientas digitales que pueden beneficiar la atención médica asistida y el bienestar general de los adultos mayores.

En el ámbito de las tecnologías asistiva, se han desarrollado y adoptado diversas soluciones en la región. Esto abarca desde sistemas de teleasistencia que facilitan la comunicación en situaciones de emergencia hasta dispositivos de monitoreo de salud y aplicaciones móviles diseñadas para mejorar la calidad de vida y la autonomía de los adultos mayores. A pesar de estos avances, es evidente que la región enfrenta desafíos en términos de inversiones en salud y disparidades en la esperanza de vida. Sin embargo, la implementación y desarrollo de tecnologías asistiva destacan como un paso positivo hacia la mejora de la atención y el bienestar de la población adulta en América Latina.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. World Health Organization WH. 10 facts on ageing and the life course. [Httpwww Who Intfeaturesfactfilesageingageingfactsenindex Html](http://www.who.int/features/factfiles/ageing/ageingfacts/en/index.html) [Internet]. 2014 [citado 21 de diciembre de 2023]; Disponible en: <https://cir.nii.ac.jp/crid/1572543026235777280>
2. Metz DH. Mobility of older people and their quality of life. *Transp Policy*. 2000;7(2):149-52.
3. Satariano WA, Guralnik JM, Jackson RJ, Marottoli RA, Phelan EA, Prohaska TR. Mobility and Aging: New Directions for Public Health Action. *Am J Public Health*. agosto de 2012;102(8):1508-15.
4. Shumway-Cook A, Ciol MA, Yorkston KM, Hoffman JM, Chan L. Mobility Limitations in the Medicare Population: Prevalence and Sociodemographic and Clinical Correlates. *J Am Geriatr Soc*. julio de 2005;53(7):1217-21.
5. Groessl EJ, Kaplan RM, Rejeski WJ, Katula JA, King AC, Frierson G, et al. Health-related quality of life in older adults at risk for disability. *Am J Prev Med*. 2007;33(3):214-8.
6. Baldissera TA, Camarinha-Matos LM. Towards a Collaborative Business Ecosystem for Elderly Care. En: Camarinha-Matos LM, Falcão AJ, Vafaei N, Najdi S, editores. *Technological Innovation for Cyber-Physical Systems* [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2016 [citado 21 de diciembre de 2023]. p. 24-34. (IFIP Advances in Information and Communication Technology; vol. 470). Disponible en: http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-31165-4_3



7. Guamán AV, Arcentales A, Triviño R, Torres-Tello J, Erazo A, Paredes N. ICT as an Enabler of Improvements in Life Quality Perception of Older Adults in Risk of Social Exclusion: A Case Study. En: 2019 Sixth International Conference on eDemocracy & eGovernment (ICEDEG) [Internet]. IEEE; 2019 [citado 21 de diciembre de 2023]. p. 262-7. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8734402/>
8. Gasparini L, Alejo J, Haimovich F, Olivieri S, Tornarolli L. Poverty among older people in Latin America and the Caribbean. *J Int Dev*. marzo de 2010;22(2):176-207.
9. Wang Z, Yang Z, Dong T. A review of wearable technologies for elderly care that can accurately track indoor position, recognize physical activities and monitor vital signs in real time. *Sensors*. 2017;17(2):341.
10. Majumder S, Aghayi E, Noferesti M, Memarzadeh-Tehran H, Mondal T, Pang Z, et al. Smart homes for elderly healthcare—Recent advances and research challenges. *Sensors*. 2017;17(11):2496.
11. Monteriù A, Prist MR, Frontoni E, Longhi S, Pietroni F, Casaccia S, et al. A smart sensing architecture for domestic monitoring: Methodological approach and experimental validation. *Sensors*. 2018;18(7):2310.
12. Yusif S, Soar J, Hafeez-Baig A. Older people, assistive technologies, and the barriers to adoption: A systematic review. *Int J Med Inf*. 2016;94:112-6.
13. McMurray J, Strudwick G, Forchuk C, Morse A, Lachance J, Baskaran A, et al. The importance of trust in the adoption and use of intelligent assistive technology by older adults to support aging in place: scoping review protocol. *JMIR Res Protoc*. 2017;6(11):e8772.
14. Oude Weernink CE, Sweegers L, Relou L, Van der Zijpp TJ, Van Hoof J. Lost and misplaced items and assistive devices in nursing homes: Identifying problems and technological opportunities through participatory design research. *Technol Disabil*. 2017;29(3):129-40.
15. Silva P, Matos AD, Martinez-Pecino R. E-inclusion: Beyond individual socio-demographic characteristics. *PloS One*. 2017;12(9):e0184545.

16. Chen YRR, Schulz PJ. The effect of information communication technology interventions on reducing social isolation in the elderly: a systematic review. *J Med Internet Res.* 2016;18(1):e4596.
17. McCreddie C, Tinker A. The acceptability of assistive technology to older people. *Ageing Soc.* 2005;25(1):91-110.
18. Spinelli G, Massimo M, Martin W. Objects of desire and of disgust: analysis and design of assistive technologies. 2018 [citado 21 de diciembre de 2023]; Disponible en: <https://bura.brunel.ac.uk/handle/2438/16681>
19. Renda G, Jackson S, Kuys B, Whitfield TWA. The cutlery effect: do designed products for people with disabilities stigmatise them? *Disabil Rehabil Assist Technol.* 16 de noviembre de 2016;11(8):661-7.
20. Bright AK, Coventry L. Assistive technology for older adults: psychological and socio-emotional design requirements. En: *Proceedings of the 6th International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments* [Internet]. Rhodes Greece: ACM; 2013 [citado 21 de diciembre de 2023]. p. 1-4. Disponible en: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2504335.2504344>
21. Rice M, Carmichael A. Factors facilitating or impeding older adults' creative contributions in the collaborative design of a novel DTV-based application. *Univers Access Inf Soc.* marzo de 2013;12(1):5-19.
22. Wherton J, Sugarhood P, Procter R, Hinder S, Greenhalgh T. Co-production in practice: how people with assisted living needs can help design and evolve technologies and services. *Implement Sci.* diciembre de 2015;10(1):75.
23. Müller C, Hornung D, Hamm T, Wulf V. Practice-based Design of a Neighborhood Portal: Focusing on Elderly Tenants in a City Quarter Living Lab. En: *Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems* [Internet]. Seoul Republic of Korea: ACM; 2015 [citado 21 de diciembre de 2023]. p. 2295-304. Disponible en: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2702123.2702449>

24. Lim CS, Frohlich DM, Ahmed A. The challenge of designing for diversity in older users. *Gerontechnology*. 2012;11(2):297.
25. Göllner S, Lindenberg J, Conradie P, Le J, Sametinger F. The enchanted neighborhood: using metaphorical devices for the inclusion of seniors in the co-designing process. En: Proceedings of the 3rd International Conference for Universal Design [Internet]. 2010 [citado 21 de diciembre de 2023]. p. 1-10. Disponible en: https://www.academia.edu/download/42457299/The_Enchanted_Neighborhood_Using_Metapho20160209-8716-1p38h7s.pdf
26. Xie B, Druin A, Fails J, Massey S, Golub E, Franckel S, et al. Connecting generations: developing co-design methods for older adults and children. *Behav Inf Technol*. abril de 2012;31(4):413-23.
27. Barrett J, Kirk S. Running focus groups with elderly and disabled elderly participants. *Appl Ergon*. 2000;31(6):621-9.
28. Mitchell R, Nørgaard M. Using DIY cartoon storyboards, live sketching and co-sketching to involve young and older users in participatory design. En: Proceedings of IASDR2011, the 4th World Conference on Design Research [Internet]. 2011 [citado 21 de diciembre de 2023]. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Robb-Mitchell/publication/241685944_Using_DIY_cartoon_storyboards_live_sketching_and_co-sketching_to_involve_young_and_older_users_in_participatory_design/links/0deec51c9989ce2de1000000/Using-DIY-cartoon-storyboards-live-sketching-and-co-sketching-to-involve-young-and-older-users-in-participatory-design.pdf
29. McGee-Lennon M, Smeaton A, Brewster S. Designing home care reminder systems: lessons learned through co-design with older users. En: 2012 6th International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare (PervasiveHealth) and Workshops [Internet]. IEEE; 2012 [citado 21 de diciembre de 2023]. p. 49-56. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6240362/>
30. Dong H, Clarkson PJ, Cassim J, Keates S. Critical User Forums - an Effective User Research Method for Inclusive Design. *Des J*. julio de 2005;8(2):49-59.

31. Herriott R. Are Inclusive Designers Designing Inclusively? An Analysis of 66 Design Cases. *Des J.* junio de 2013;16(2):138-58.
32. Bush P, Ten Hompel S. An integrated craft and design approach for wearable orthoses. *Des Health.* 2 de enero de 2017;1(1):86-104.
33. Kujala I S. Effective user involvement in product development by improving the analysis of user needs. *Behav Inf Technol.* noviembre de 2008;27(6):457-73.
34. Morato J, Sanchez-Cuadrado S, Iglesias A, Campillo A, Fernández-Panadero C. Sustainable technologies for older adults. *Sustainability.* 2021;13(15):8465.
35. Morato J, Sanchez-Cuadrado S, Iglesias A, Campillo A, Fernández-Panadero C. Sustainable Technologies for Older Adults. *Sustainability.* enero de 2021;13(15):8465.
36. Maia JC, Coutinho JFV, Sousa CR de, Barbosa RGB, Mota FR do N, Marques MB, et al. Assistive technologies for demented elderly: a systematic review. *Acta Paul Enferm.* 2018;31:651-8.
37. Parra JM, Valdez W, Guevara A, Cedillo P, Ortiz-Segarra J. Intelligent pillbox: Automatic and programmable Assistive Technology device. En: 2017 13th IASTED International Conference on Biomedical Engineering (BioMed) [Internet]. 2017 [citado 21 de diciembre de 2023]. p. 74-81. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7893271>
38. Ganesan B, Gowda T, Al-Jumaily A, Fong KNK, Meena SK, Tong RKY. Ambient assisted living technologies for older adults with cognitive and physical impairments: A review. 1 de enero de 2019 [citado 21 de diciembre de 2023]; Disponible en: <https://opus.lib.uts.edu.au/handle/10453/137559>