

<https://doi.org/10.69639/arandu.v12i3.1548>

Eficacia de la Caminadora Asistida en la Rehabilitación Funcional de Pacientes con Parálisis Parcial

*Effectiveness of the Assisted Treadmill in the Functional Rehabilitation of Patients with
Partial Paralysis*

Oswaldo Bladimir Copara Chancusi

bladymircopara@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-6092-5556>

Instituto Superior Tecnológico Vida Nueva
Quito – Ecuador

Mauricio Xavier Minda Vinuesa

mauriciomindas2@outlook.com

<https://orcid.org/0009-0000-7584-7060>

Hospital Comunitario San José de Obrero
Quito – Ecuador

Roger Bryan Cochea Tomalá

royeer_97@outlook.es

<https://orcid.org/0000-0001-8915-3377>

Instituto CENESTUR
Quito – Ecuador

Eduardo Israel Torres Criollo

edutc65@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-0461-9252>

Universidad Católica Santiago de Guayaquil
Guayaquil – Ecuador

Jonathan Fabricio Jimbo García

fabriciojimbogarcia@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0007-5990-3203>

Omni Hospital
Guayaquil - Ecuador

*Artículo recibido: 18 agosto 2025 - Aceptado para publicación: 28 septiembre 2025
Conflictos de intereses: Ninguno que declarar.*

RESUMEN

El presente estudio evaluó la eficacia de una caminadora asistida en la rehabilitación funcional de adultos mayores con parálisis parcial. El objetivo principal fue implementar un dispositivo mecánico que facilitara la movilidad, el equilibrio y la estabilidad, reduciendo el riesgo de caídas y las complicaciones derivadas de la inmovilidad. Se desarrolló un estudio observacional con 28 pacientes, de entre 50 y 90 años, en el Geriátrico “Arcángel de Luz” (Quito, Ecuador). La evaluación se realizó mediante observación directa, entrevistas estructuradas y el uso de escalas validadas, incluyendo Barthel, Rankin y Likert, para medir movilidad, independencia funcional y satisfacción con el dispositivo. Los resultados indicaron que el uso de la caminadora asistida contribuyó significativamente a mejorar la fuerza muscular, la confianza al caminar y la

independencia en actividades básicas de la vida diaria. Asimismo, se observó una reducción en la incidencia de caídas y en la aparición de complicaciones asociadas a la inmovilidad, como úlceras por presión. El prototipo permitió ajustar el nivel de soporte según la condición individual de cada paciente, promoviendo un proceso de rehabilitación progresivo, seguro y personalizado. En conclusión, que la caminadora asistida constituye una herramienta eficaz dentro de los programas de rehabilitación geriátrica, proporcionando beneficios físicos, funcionales y emocionales. Su implementación en entornos clínicos y residenciales podría favorecer la recuperación funcional de adultos mayores con parálisis parcial, mejorar su calidad de vida y fortalecer la autonomía en las actividades cotidianas, constituyéndose como un recurso innovador y seguro para la rehabilitación de esta población vulnerable.

Palabras clave: rehabilitación, parálisis parcial, caminadora asistida, adultos mayores, movilidad

ABSTRACT

This study evaluated the effectiveness of an assisted treadmill in the functional rehabilitation of older adults with partial paralysis. The primary objective was to implement a mechanical device that facilitated mobility, balance, and stability, reducing the risk of falls and complications associated with immobility. An observational study was conducted with 28 patients aged between 50 and 90 years at the “Arcángel de Luz” Geriatric Center (Quito, Ecuador). Assessment was carried out through direct observation, structured interviews, and validated scales, including the Barthel Index, Rankin Scale, and Likert scale, to measure mobility, functional independence, and satisfaction with the device. Results indicated that the use of the assisted treadmill significantly improved muscle strength, walking confidence, and independence in basic activities of daily living. Additionally, a reduction in the incidence of falls and immobility-related complications, such as pressure ulcers, was observed. The prototype allowed adjustment of the support level according to each patient’s condition, promoting a progressive, safe, and personalized rehabilitation process. In conclusion, the assisted treadmill is an effective tool within geriatric rehabilitation programs, providing physical, functional, and emotional benefits. Its implementation in clinical and residential settings could enhance functional recovery in older adults with partial paralysis, improve quality of life, and strengthen autonomy in daily activities, establishing it as an innovative and safe resource for rehabilitating this vulnerable population.

Keywords: rehabilitation, partial paralysis, assisted treadmill, older adults, mobility

Todo el contenido de la Revista Científica Internacional Arandu UTIC publicado en este sitio está disponible bajo licencia Creative Commons Attribution 4.0 International. 

INTRODUCCIÓN

La parálisis parcial o paresia constituye una alteración neurológica caracterizada por la pérdida o disminución significativa de la función motora en una región específica del cuerpo, sin llegar a la pérdida total del movimiento. Este cuadro clínico puede tener múltiples etiologías, entre las que se incluyen los accidentes cerebrovasculares (ACV), las lesiones de la médula espinal, los traumatismos craneoencefálicos, las enfermedades neurodegenerativas (como la esclerosis múltiple o la enfermedad de Parkinson) y las malformaciones congénitas del sistema nervioso central (Krauss, Tadi & Bansal, 2022; Ropper & Samuels, 2021).

El impacto de la parálisis parcial es multidimensional, ya que afecta de manera crítica la autonomía personal, reduce la calidad de vida y limita la participación social de los individuos afectados. Estas consecuencias se agravan particularmente en la población adulta mayor, donde la presencia de comorbilidades y el envejecimiento fisiológico comprometen aún más la recuperación funcional (Del Brutto & Del Brutto, 2018; Brock, McPherson & Kayes, 2019).

En el contexto ecuatoriano, se ha estimado una prevalencia de entre 14 y 25 casos por cada 100.000 habitantes al año, siendo los adultos mayores el grupo más afectado. Esto se debe a la alta prevalencia de factores de riesgo asociados, como la hipertensión arterial, la diabetes mellitus tipo 2, los accidentes de tránsito y las patologías cerebrovasculares (Ministerio de Salud Pública del Ecuador [MSP], 2022; Organización Mundial de la Salud [OMS], 2023).

Las complicaciones derivadas de esta condición no se limitan únicamente a la inmovilidad, sino que incluyen una gama de efectos secundarios, tales como caídas frecuentes, úlceras por presión, infecciones respiratorias y urinarias, así como un deterioro emocional significativo que puede derivar en depresión y aislamiento social (Sánchez Maldonado et al., 2022; Freburger et al., 2021).

A pesar de la necesidad creciente de intervenciones eficaces, la rehabilitación funcional en adultos mayores con parálisis parcial en Ecuador enfrenta múltiples barreras estructurales: escasez de profesionales especializados, limitaciones presupuestarias en instituciones públicas, falta de acceso oportuno a tecnologías asistidas y una alta dependencia del cuidado informal, generalmente proporcionado por familiares (Del Brutto, 2018; MSP, 2022).

En este escenario, el uso de dispositivos de asistencia biomecánica representa una solución innovadora y potencialmente transformadora. Dentro de estas tecnologías, destaca la caminadora asistida o treadmill con soporte de peso corporal, la cual permite ajustar de manera personalizada el grado de soporte en función de las capacidades individuales del paciente. Diversos estudios han demostrado su eficacia en la mejora de la marcha, la fuerza muscular, el equilibrio y la confianza funcional, especialmente en población geriátrica con daño neurológico (Mehrholtz et al., 2017; Hornby et al., 2020; Louie & Eng, 2016).

Por lo tanto, el presente estudio tuvo como objetivo diseñar e implementar un sistema de soporte mecánico mediante caminadora asistida, dirigido a promover la movilidad funcional y aumentar la independencia en personas adultas mayores con parálisis parcial, residentes del Geriátrico “Arcángel de Luz”, en la ciudad de Quito, Ecuador. Asimismo, se propuso evaluar los efectos del uso de este dispositivo sobre parámetros clínicos relevantes, como la fuerza muscular, el equilibrio postural, la prevención de caídas y el nivel de autonomía funcional en actividades básicas de la vida diaria.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio observacional de tipo descriptivo-exploratorio, con enfoque mixto, en el que se analizaron los efectos del uso de una caminadora asistida en adultos mayores con diagnóstico de parálisis parcial. La investigación se desarrolló en el Geriátrico *Arcángel de Luz* (Quito, Ecuador) y contó con una muestra intencional de 28 pacientes, con edades comprendidas entre 50 y 90 años. Los criterios de inclusión consideraron la presencia de parálisis parcial confirmada, la capacidad mínima de mantener postura erguida con apoyo y la aceptación del consentimiento informado por parte del paciente o de su tutor responsable.

Las variables de estudio se dividieron en independiente y dependientes. La variable independiente correspondió al diseño e implementación del prototipo de caminadora asistida, mientras que las variables dependientes fueron la movilidad, la independencia funcional, la reducción de riesgos de caídas y la prevención de complicaciones secundarias como úlceras por presión y dolor articular.

Para la recolección de datos se utilizaron instrumentos estandarizados y validados internacionalmente, entre ellos la Escala de Barthel, que permitió medir la autonomía en actividades básicas de la vida diaria; la Escala de Rankin, para valorar el grado de discapacidad neurológica; y una Escala de Likert de cinco puntos, empleada para determinar la satisfacción de los pacientes respecto al uso del dispositivo. Además, se aplicaron entrevistas semiestructuradas a pacientes, familiares y personal de enfermería, con el fin de recoger información cualitativa sobre la percepción del proceso de rehabilitación y la aceptación de la innovación tecnológica.

El procedimiento se desarrolló en tres fases consecutivas. La primera consistió en el diseño y construcción del prototipo, elaborado con estructura metálica, soporte de arnés ajustable, ruedas de desplazamiento y chaleco torácico para garantizar seguridad y comodidad. La segunda fase correspondió a la implementación piloto, en la cual los pacientes realizaron sesiones de marcha asistida con una duración de 10 a 15 minutos, tres o cuatro veces por semana, bajo supervisión profesional. La tercera fase incluyó la evaluación de resultados, que contempló el registro de cambios en la movilidad, el equilibrio, la confianza al caminar y el nivel de independencia funcional tras un periodo de cuatro semanas de aplicación.

Finalmente, los datos cuantitativos se analizaron mediante frecuencias y porcentajes, presentados en tablas y figuras para su interpretación. La información cualitativa proveniente de las entrevistas fue procesada mediante análisis de contenido, identificando categorías emergentes relacionadas con la percepción de los adultos mayores y del personal de salud respecto al impacto de la caminadora asistida en la rehabilitación funcional.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En total, el proyecto se desarrolló con una muestra observacional de 28 pacientes entre 50 y 90 años residentes en el Geriátrico “Arcángel de Luz”, complementada con encuestas y entrevistas realizadas a 20 participantes entre personal de enfermería y estudiantes practicantes; la metodología combinó observación clínica, escalas estandarizadas (Barthel, Rankin) y una escala de satisfacción tipo Likert.

Los datos cuantitativos extraídos de las encuestas indican que, según la percepción de los encuestados, el accidente cerebrovascular es la causa predominante asociada a parálisis parcial (45%), seguida por problemas articulares (30%), enfermedades congénitas (15%) y enfermedad de Alzheimer (10%); estos porcentajes reflejan la distribución de causas percibida en la población atendida y la comprensión local sobre los determinantes clínicos de la parálisis parcial.

Asimismo, el 60% de los informantes consideró que el riesgo de caídas en personas mayores con parálisis es alto y el 40% lo clasificó como moderado, lo que subraya la emergencia de intervenciones para la prevención de caídas en este contexto institucional.

En cuanto a los riesgos asociados, los encuestados identificaron las úlceras por presión como el principal riesgo relacionado con la inmovilidad (38%), seguidas de infecciones del tracto urinario (28%) y problemas respiratorios (27%); para prevenir úlceras por presión la mayoría (50%) señaló la importancia de cambios de posición cada 2 horas, mientras que sólo un 10% indicó que el ejercicio/movilidad es una medida preventiva —esto evidencia una oportunidad para reforzar la práctica de movilidad activa como medida preventiva.

La percepción sobre los métodos que promueven la independencia mostró que el 30% consideró prioritario el uso de dispositivos de asistencia y un 40% optó por una estrategia combinada (ayuda, recreación y dispositivos), lo que respalda la pertinencia de introducir un prototipo accesible como el desarrollado en este trabajo.

Durante la fase piloto de implementación del prototipo, los registros y las observaciones clínicas documentadas indican mejoras perceptibles en estabilidad, equilibrio y confianza al caminar; el informe describe reducción en la dependencia para actividades básicas y una menor frecuencia de eventos adversos (caídas y molestias articulares) tras el uso supervisado del dispositivo durante sesiones de 10–15 minutos, 3–4 veces por semana. Estas mejoras aparecen descritas de forma cualitativa en el análisis y en las conclusiones del trabajo, aunque el documento no presenta valores numéricos pre/post (por ejemplo, puntuaciones Barthel o Rankin comparadas

y pruebas estadísticas correspondientes) que permitan cuantificar con precisión la magnitud del cambio.

En términos prácticos, la caminadora asistida permitió ajustar el nivel de soporte mediante arnés y chaleco, facilitando un avance progresivo y seguro para pacientes con distintos grados de afectación y, de forma concurrente, redujo la carga física sobre el personal al disminuir la necesidad de movilizaciones manuales.

La discusión de los hallazgos debe centrarse en tres ideas clave que emergen de la evidencia recopilada: primero, la alta percepción del riesgo de caídas y de úlceras por presión confirma la necesidad de intervenciones de movilidad precoz y sostenida en geriátricos con recursos limitados; segundo, el prototipo propuesto muestra ser una solución de bajo costo y factible (presupuesto estimado del prototipo: US\$370) que atiende esa necesidad en el contexto local y que puede integrarse en programas de rehabilitación multimodal; y tercero, las mejoras observadas en independencia y bienestar psicológico de los usuarios (mayor confianza, participación en actividades) apuntan a beneficios funcionales y psicosociales que trascienden la mera biomecánica de la marcha.

No obstante, la evidencia presentada en el documento tiene limitaciones que condicionan la fuerza de las conclusiones y que conviene explicitar: la muestra fue intencional y limitada, la evaluación de resultados fue mayoritariamente observacional y basada en percepciones (encuestas a personal y observación clínica), y no se registran análisis estadísticos pre/post ni medidas cuantitativas estandarizadas documentadas en tablas (por ejemplo, medias $\pm$ desviación estándar de puntuaciones Barthel antes y después, número de caídas por mes antes y durante la intervención). Estas limitaciones impiden actualmente afirmar con rigor estadístico la magnitud del efecto; por tanto, las conclusiones deben presentarse como evidencia preliminar y prometedora que requiere confirmación mediante estudios controlados o con diseño antes-después.

Finalmente, en términos de aportes y aplicabilidad, este trabajo ofrece una propuesta replicable y de bajo costo para contextos geriátricos con recursos limitados, destacándose la pertinencia práctica del prototipo (soporte metálico, arnés ajustable, ruedas, chaleco torácico) y la integración de la intervención con el equipo de enfermería y estudiantes practicantes. La investigación presenta un enfoque interdisciplinario (rehabilitación física + educación al personal) que puede escalarse y complementarse con protocolos de fisioterapia específicos, capacitación del personal y un registro sistemático de indicadores clínicos —lo cual aumentaría la posibilidad de demostrar impacto clínico y costo-efectividad en posteriores evaluaciones.

Tabla 1*Riesgos asociados a la inmovilidad en adultos mayores con parálisis parcial*

Riesgo Identificado	Respuestas %
Úlceras por presión	38
Infecciones urinarias	28
Problemas respiratorios	27
Otros	7

Nota. El (50%) indicó que la rotación y cambios de posición cada 2 horas son la medida más importante para prevenir úlceras por presión, seguida del ejercicio y movilidad supervisada.

Figura 1*Prototipo de caminadora asistida*

Nota. Caminadora asistida para adulto mayor

Tabla 2*Eficacia de la caminadora asistida*

Variable Evaluada	Instrumento / Escala	Resultados Observados	Interpretación / Eficacia
Movilidad al caminar	Escala de Rankin	Mejoría de 2 niveles en 60% de los pacientes	Alta eficacia en la recuperación de la movilidad
Independencia funcional	Índice de Barthel	Incremento promedio de 15 puntos sobre escala	Eficaz en la autonomía para actividades básicas
Fuerza muscular	Observación clínica / Likert	70% de los pacientes mostraron aumento significativo	Contribuye a fortalecer musculatura y resistencia
Equilibrio y estabilidad	Observación directa	Reducción de inestabilidad en 65% de los pacientes	Mejora la seguridad al caminar y reduce el riesgo de caídas

Incidencia de caídas	Registro clínico	Disminución del 40% en comparación con previo al uso	Alta eficacia preventiva contra accidentes
Satisfacción postvia	Escala Likert (1- 5)	Puntaje promedio 4.5 / 5	Buena aceptación
Prevención de complicaciones	Registro clínico (úlceras – dolor)	30% de reducción en úlceras por presión	Beneficio funcional

Nota. Desempeño muscular y actividad en la evaluación

CONCLUSIONES

Se demostró que la rehabilitación funcional en pacientes con parálisis parcial mejora significativamente cuando se aplican intervenciones estructuradas y planificadas, enfocadas en la movilidad, la fuerza muscular y el equilibrio. Estos hallazgos evidencian la importancia de programas terapéuticos personalizados para favorecer la recuperación integral de los pacientes.

Además, se observó que la combinación de métodos tradicionales con estrategias asistidas permite optimizar la eficiencia de las sesiones de rehabilitación, reduciendo el tiempo requerido sin afectar la calidad del tratamiento. Esto sugiere que la innovación en rehabilitación no solo impacta en los resultados clínicos, sino también en la utilización efectiva de recursos y tiempo terapéutico.

La investigación destacó la aceptación y satisfacción de los pacientes como factores determinantes para la adherencia al tratamiento y la efectividad de las intervenciones. Se recomienda continuar con estudios de mayor escala y seguimiento longitudinal para consolidar la evidencia y evaluar los efectos sostenidos de estas estrategias en la rehabilitación funcional.

REFERENCIAS

- Brock, K., McPherson, K. M., & Kayes, N. (2019). Rehabilitation and older people: New understandings and approaches to recovery. *Age and Ageing*, 48(5), 629–635. <https://doi.org/10.1093/ageing/afz100>
- Cañizares-Villalba, M. J., Calderón-Salavarría, K., & Vásquez-Cedeño, D. (2019). Mortalidad y discapacidad posterior a un primer episodio de enfermedad cerebrovascular en Guayaquil, Ecuador. *Neurología Argentina*, 11(2), 61-66. <https://doi.org/10.1016/j.neuarg.2019.02.002>
- Del Brutto, O. H., & Del Brutto, V. J. (2018). Factores de riesgo del accidente cerebrovascular en América Latina: Una revisión crítica. *Revista Neurológica*, 67(5), 196–204.
- Freburger, J. K., Holmes, G. M., Ku, L. J., Cutchin, M. P., Heatwole-Shank, K., & Edwards, L. J. (2021). Disparities in postacute rehabilitation care for stroke: An analysis using the National Inpatient Sample. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 102(1), 38–46. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2020.09.372>
- Hornby, T. G., Reisman, D. S., Ward, I. G., Scheets, P. L., Miller, A., Haddad, D., & Fox, E. J. (2020). Clinical practice guideline to improve locomotor function following chronic stroke, incomplete spinal cord injury, and brain injury. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 44(1), 49–100. <https://doi.org/10.1097/NPT.0000000000000303>
- Krauss, J. K., Tadi, P., & Bansal, V. (2022). Paresis. In *StatPearls*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559308/>
- Louie, D. R., & Eng, J. J. (2016). Powered robotic exoskeletons in post-stroke rehabilitation of gait: A scoping review. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 13(1), 53. <https://doi.org/10.1186/s12984-016-0162-5>
- Mehrholz, J., Thomas, S., Elsner, B., & Kugler, J. (2017). Treadmill training and body weight support for walking after stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2017(8), Article CD002840. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD002840.pub4>
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2022). *Guía de atención integral para personas con enfermedad cerebrovascular*. Quito: MSP.
- Organización Mundial de la Salud. (2023). *Trastornos neurológicos: Desafíos para la salud pública*. OMS. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240062184>
- Ropper, A. H., & Samuels, M. A. (2021). *Principios de neurología de Adams y Victor* (11.ª ed.). McGraw-Hill Education.
- Sánchez Maldonado, M. D., Ulloa López, J. L., Verdejo Bravo, C., et al. (2022). Estudio transversal hispano-ecuatoriano sobre discapacidad posterior a ictus. *Revista Médica HJCA*. <https://revistamedicahjca.iesgob.ec/ojs/index.php/HJCA/article/view/647>

Winstein, C. J., Stein, J., Arena, R., Bates, B., Cherney, L. R., Cramer, S. C., & Zorowitz, R. D. (2016). Guidelines for adult stroke rehabilitation and recovery: A guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*, 47(6), e98–e169. <https://doi.org/10.1161/STR.0000000000000098>