

DOI: <https://doi.org/10.46296/gt.v9i17.0343>

INNOVACIÓN EN DISPOSITIVOS MÉDICOS PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA REHABILITACIÓN ASISTIVA: EVIDENCIA EMPÍRICA DESDE GUAYAQUIL, ECUADOR

MEDICAL DEVICE INNOVATION FOR THE TRANSITION TO ASSISTIVE REHABILITATION: EMPIRICAL EVIDENCE FROM GUAYAQUIL, ECUADOR

Pazmiño-Cujilí Carlos Fernando ¹; Sandoval-Sandoval Ángel Elías ²;
Aguilar-Jiménez José Teófilo ³; Abad-González Jhon Anderson ⁴

¹ Instituto Superior Tecnológico Simón Bolívar. Guayaquil, Ecuador.
Correo: c_pazmino@istsb.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-0074-3324>.

² Instituto Superior Tecnológico Simón Bolívar. Guayaquil, Ecuador.
Correo: a_sandoval@istsb.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-5247-1154>.

³ Instituto Superior Tecnológico Simón Bolívar. Guayaquil, Ecuador.
Correo: j_aguilar@istsb.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2874-3095>.

⁴ Instituto Superior Tecnológico Simón Bolívar. Guayaquil, Ecuador.
Correo: j_abad@istsb.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-2500-591X>.

Resumen

La rehabilitación asistiva representa una evolución significativa respecto a los modelos tradicionales de rehabilitación asistida, al priorizar la autonomía funcional, la ergonomía personalizada y la participación activa del usuario. En este contexto, el presente estudio tuvo como objetivo identificar preferencias, necesidades y expectativas asociadas al diseño de dispositivos médicos asistivos, a partir de evidencia empírica obtenida en la ciudad de Guayaquil, Ecuador. Se aplicó un enfoque cuantitativo-descriptivo con apoyo cualitativo interpretativo, mediante un cuestionario estructurado tipo Likert y una pregunta abierta, dirigido a 653 participantes entre usuarios, cuidadores y profesionales de la salud. Los resultados evidencian altos niveles de aceptación (>85 %) hacia funcionalidades relacionadas con movilidad multidireccional, ajuste antropométrico, seguridad en el frenado y uso de materiales duraderos e impermeables. Asimismo, el análisis cualitativo de la interacción "Su opinión cuenta" reveló patrones recurrentes vinculados con innovación tecnológica, comodidad, accesibilidad económica y mejora de la calidad de vida. Los hallazgos confirman que el diseño centrado en el usuario constituye un eje estratégico para la transición hacia sistemas de rehabilitación asistiva autónoma, especialmente en contextos de países en desarrollo. El estudio aporta insumos relevantes para procesos de innovación, prototipado y transferencia tecnológica en dispositivos médicos orientados al bienestar social.

Palabras claves: rehabilitación asistiva; dispositivos médicos; tecnologías asistivas; diseño centrado en el usuario; autonomía funcional.

Abstract

Assistive rehabilitation represents a significant evolution from traditional assisted rehabilitation models by prioritizing functional autonomy, personalized ergonomics, and active user participation. In this context, the objective of this study was to identify preferences, needs, and expectations related to the design of assistive medical devices, based on empirical evidence collected in the city of Guayaquil, Ecuador. A quantitative-descriptive approach with qualitative interpretative support was applied through a structured Likert-scale questionnaire and an open-ended question, administered to 653 participants including users, caregivers, and healthcare professionals. The results show high acceptance levels (>85%) for features related to

Información del manuscrito:

Fecha de recepción: 08 de octubre de 2025.

Fecha de aceptación: 18 de diciembre de 2025.

Fecha de publicación: 10 de enero de 2026.



multidirectional mobility, anthropometric adjustment, braking safety, and the use of durable and waterproof materials. Additionally, qualitative analysis of the “Your opinion matters” interaction revealed recurring themes associated with technological innovation, comfort, economic accessibility, and quality of life improvement. The findings confirm that user-centered design is a strategic pillar for the transition toward autonomous assistive rehabilitation systems, particularly in developing country contexts. This study provides relevant inputs for innovation processes, prototyping, and technological transfer of medical devices aimed at social well-being.

Keywords: assistive rehabilitation; medical devices; assistive technologies; user-centered design; functional autonomy.

1. Introducción

La rehabilitación asistiva ha evolucionado hacia modelos que promueven la autonomía integral y la ergonomía personalizada, buscando que las tecnologías de apoyo favorezcan la independencia y dignidad en las actividades cotidianas. En Ecuador, persisten desafíos significativos en accesibilidad económica y participación del usuario final, lo que hace fundamental investigar las percepciones directas de pacientes y profesionales. Investigaciones previas en Guayaquil han demostrado que el diseño participativo incrementa la aceptación de dispositivos, aunque persiste un vacío en la priorización cuantitativa de funcionalidades y materiales según la experiencia de uso.

El presente estudio amplía esta línea de investigación mediante el análisis

de un cuestionario aplicado a 653 participantes durante el periodo IIS-2025. El objetivo es identificar preferencias tecnológicas y expectativas asociadas a dispositivos médicos para fundamentar decisiones de diseño y desarrollo local. Dado que el diseño centrado en el usuario es esencial para la seguridad y aceptación de estas tecnologías, los hallazgos aquí presentados buscan fortalecer la innovación asistiva y la transferencia tecnológica orientada al bienestar social en el país (Pazmiño-Cujilí C. F.-R.-D.-S., 2025)

2. Metodología

El presente estudio siguió un enfoque cuantitativo-descriptivo con apoyo cualitativo interpretativo, orientado a identificar atributos prioritarios en dispositivos médicos asistivos aplicados a sillas de ruedas. La elección metodológica

responde al objetivo de caracterizar percepciones y necesidades del usuario final mediante análisis estadístico de frecuencia y categorización temática (Hernández-Sampieri, 2018).

2.1. Población y muestra no probabilística por conveniencia con criterios de inclusión definidos. La población estuvo compuesta por pacientes con movilidad reducida, profesionales de la salud afines al área de rehabilitación y acompañantes/cuidadores. La muestra fue no probabilística por conveniencia, debido a la accesibilidad a la población objeto del estudio. Se obtuvo un total de 653 participantes, quienes respondieron el cuestionario aplicado durante el segundo período académico IIS-2025.

2.2. Instrumento. Se utilizó un cuestionario estructurado en formato digital, diseñado en Google Forms, con preguntas cerradas tipo escala Likert de cinco niveles y al menos una pregunta abierta. Los reactivos exploraron preferencias en características de dispositivos asistivos: ergonomía, movilidad,

ajuste de altura, confort, mecanismos de frenado, doble propósito y accesorios funcionales.

La pregunta abierta "Su opinión cuenta" permitió obtener información cualitativa mediante expresiones libres en torno a expectativas, sugerencias e inquietudes respecto al diseño asistivo. Para garantizar confiabilidad del contenido, el instrumento fue revisado por docentes investigadores del área tecnológica y salud antes de su aplicación, siguiendo recomendaciones metodológicas para desarrollo de instrumentos validados en investigación educativa y tecnológica.

2.3. Procedimiento. Los datos fueron recolectados entre septiembre y diciembre del periodo académico IIS-2025 en modalidad virtual, aplicando el enlace del formulario por correo institucional, grupos académicos y redes sociales controladas. Luego se descargaron los resultados en formato Excel e ingresaron a matrices construidas para:

- conteo de frecuencia absoluta

- clasificación por importancia percibida
- agrupación temática
- análisis porcentual
- interpretación cualitativa

Las respuestas abiertas fueron procesadas mediante análisis categorial inductivo, identificando patrones recurrentes siguiendo lineamientos de análisis cualitativo temático (Nowell, 2017).

2.4. Consideraciones éticas. Se garantizó confidencialidad, anonimato y consentimiento informado digital, mediante mensaje introductorio que describió fines académicos y científicos de la investigación. El manejo de datos se realizó exclusivamente con fines educativos y se almacenó en un

entorno seguro siguiendo buenas prácticas de investigación responsable (World Medical Association, 2013).

3. Resultados y discusión

3.1. Caracterización de los participantes. El estudio consideró un total de 653 encuestados pertenecientes a tres grupos directamente vinculados al uso, acompañamiento o prescripción de dispositivos para rehabilitación asistiva. La distribución muestral evidencia predominancia del usuario directo (40,28 %) y del acompañante (37,07 %), actores clave en la validación funcional del dispositivo, mientras que los profesionales afines representan un 22,65 %.

Tabla 1. Perfil del encuestado según rol

Rol del encuestado	Frecuencia	Porcentaje (%)
Paciente – usuario	263	40.28
Acompañante	242	37.07
Profesional de la salud afín	148	22.65
Total	653	100

Nota. Datos obtenidos del cuestionario “Características de Dispositivos Médicos para Rehabilitación Asistiva”, levantado durante el periodo IIS–2025 por estudiantes investigadores en Guayaquil–Ecuador del ISTSB de la carrera de TMI. Los porcentajes fueron calculados con base en el total de participantes (N = 653). Fuente: elaboración propia.

Estos resultados confirman que la percepción recogida integra tanto experiencia vivencial del paciente como la perspectiva técnica del

personal de salud, alineándose con recomendaciones de evaluación centrada en el usuario para

tecnologías asistivas (Reichert, 2023)

3.2. Percepción sobre la rehabilitación asistiva y calidad de vida. La razón principal por la que los participantes consideran que la rehabilitación mejora la calidad de vida se relaciona con la

independencia funcional y autonomía personal (50,38 %). La reincorporación laboral o educativa (18,84 %) y la reducción de limitaciones motrices (17,77 %) también adquieren relevancia, junto con beneficios sociales y disminución de carga del cuidador.

Tabla 2. Razón principal por la que la rehabilitación mejora la calidad de vida del paciente

Razón principal reportada	Frecuencia	Porcentaje (%)
Favorece la independencia y autonomía personal	329	50.38
Permite la reincorporación a actividades educativas o laborales	123	18.84
Reduce las limitaciones derivadas de enfermedades crónicas y discapacidad	116	17.77
Mejora la participación social y recreativa	50	7.66
Disminuye la carga de cuidados familiares y cuidadores	39	5.97
Total	653	100

Nota. Los datos provienen de la encuesta “Características de Dispositivos Médicos para Rehabilitación Asistiva”, levantada en el periodo IIS–2025. Las respuestas compuestas (con múltiples beneficios en la misma selección) fueron agrupadas en función del primer beneficio mencionado, criterio aplicado para efectos estadísticos y de interpretación analítica. Fuente: elaboración propia

Este hallazgo coincide con literatura reciente que identifica la autonomía como criterio prioritario para la evaluación de tecnologías asistivas (WHO, 2018), reforzando la necesidad de diseños centrados en independencia, ergonomía prolongada y participación social.

3.3. Preferencias funcionales del dispositivo asistivo. Los resultados sugieren aceptación mayoritaria hacia funcionalidades

orientadas a autonomía, ergonomía y seguridad. Se observan porcentajes superiores al 75 % de aceptación acumulada para elementos desmontables y ajustes de diseño personalizado:

- mesa desmontable para alimentación independiente (75,65 %).
- mesa desmontable para entretenimiento (79,18 %).

Tabla 3. Preferencia por mesas desmontables según funcionalidad

Funcionalidad	% Aceptación
Alimentación independiente	75,65%
Actividades recreativas	79,18%

Nota. Los resultados corresponden a la afirmación: “Desea que la silla de ruedas le facilite comer de manera independiente mediante una mesa desmontable”. Las respuestas fueron registradas en escala Likert de cinco puntos (1 = totalmente en desacuerdo, 5 = totalmente de acuerdo). Periodo IIS–2025, Guayaquil–Ecuador. Fuente: elaboración propia

Interpretación. El 75,65% de los encuestados está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que la incorporación de una mesa desmontable favorece la autonomía alimenticia del paciente, lo que valida la pertinencia de esta funcionalidad dentro de los dispositivos asistivos.

Observación analítica. La aceptación acumulada (De acuerdo + Totalmente de acuerdo): $\approx 79.18\%$, reforzando el valor funcional y

emocional de la autonomía recreativa en rehabilitación asistiva.

De manera consistente, valores superiores al 88 % se registran para:

- apoyabrazos multipropósito,
- soporte desmontable para pies,
- ajuste de altura del asiento,
- movilidad multidireccional,
- frenado seguro,
- materiales duraderos e impermeables.

Tabla 4. Resumen de niveles de aceptación para atributos funcionales del dispositivo

Atributo del Dispositivo	Aceptación Acumulada (%)	Interpretación
Facilidad de frenado y seguridad	89.89 %	Prioridad máxima para seguridad estática.
Materiales duraderos e impermeables	89.60 %	Necesidad de resistencia para uso prolongado.
Movilidad multidireccional	89.28 %	Clave para maniobras en espacios reducidos.
Apoyabrazos multipropósito	88.66 %	Factor determinante para el confort superior.
Soporte desmontable para pies	88.51 %	Relevante para personalización ergonómica.
Ajuste de profundidad y respaldo	88.36 %	Requisito clave para adaptabilidad.
Asiento amplio y cómodo	87.76 %	Reduce riesgos de fatiga muscular.
Ajuste de altura del asiento	87.14 %	Favorece transferencias seguras.
Maniobrabilidad para asistente	87.13 %	Equilibrio entre ligereza y estabilidad.

Nota. Aceptación acumulada suma de las categorías “Totalmente de acuerdo” y “De acuerdo” según escala Likert aplicada en el periodo IIS-2025. Fuente: elaboración propia

3.4. Funciones

complementarias, higiene y doble propósito. Otras características funcionales mostraron niveles de aceptación menores, aunque relevantes:

- asiento con orificio sanitario integrado (61,73 %),
- transformación silla–cama (67,38 %).

Tabla 5. Preferencia por asiento con orificio tipo silla de baño

Nivel de acuerdo	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente de acuerdo	193	29.56
De acuerdo	210	32.17
Neutral	140	21.44
En desacuerdo	60	9.19
Totalmente en desacuerdo	50	7.66
Total	653	100

Nota. Se exploró la aceptación de un asiento con orificio sanitario incorporado al dispositivo, como característica asistiva que evita transferencias adicionales. Los datos corresponden al levantamiento IIS–2025 con escala Likert de cinco categorías. Fuente: elaboración propia

Tabla 6. Preferencia por transformación de la silla en cama (doble propósito)

Nivel de acuerdo	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente de acuerdo	224	34.30
De acuerdo	216	33.08
Neutral	128	19.60
En desacuerdo	39	5.97
Totalmente en desacuerdo	46	7.04
Total	653	100

Nota. La afirmación midió la aceptación del doble propósito silla - cama, orientado a evitar traslados del paciente y facilitar autonomía asistiva. Los resultados forman parte del levantamiento de datos para el periodo IIS–2025, bajo escala Likert de cinco categorías. Fuente: elaboración propia

3.5. Frecuencia y priorización de dispositivos existentes. El análisis de dispositivos reportados por los encuestados evidencia mayor frecuencia para tecnologías vinculadas a movilidad, soporte terapéutico, higiene y transferencia segura. Entre los diez dispositivos más frecuentes se destacan:

- silla de ruedas eléctrica (334 respuestas),
- camas ortopédicas ajustables (252),
- silla de baño adaptada (233).

Tabla 7. Priorización de dispositivos asistivos según frecuencia de uso y necesidad

Puesto	Dispositivo	Frecuencia	Puesto	Dispositivo	Frecuencia
1	Silla de ruedas eléctrica	334	6	Muletas ajustables	199
2	Camas ortopédicas	252	7	Andadores ergonómicos	187
3	Silla de baño adaptada	233	8	Electroestimulación	185
4	Terapia ocupacional	216	9	Ayudas de comunicación	172
5	Prótesis extremidades	207	10	Ortesis posturales	114

Nota: Datos procesados desde el total de encuestados (N=653). Fuente: Elaboración propia.

Interpretación. Los diez dispositivos priorizados concentran la mayor demanda percibida y se caracterizan por su impacto directo en la autonomía funcional, la movilidad independiente, el soporte biomecánico y la asistencia terapéutica activa. La coincidencia entre frecuencia y nivel de prioridad evidencia una transición cognitiva y práctica desde dispositivos de soporte pasivo hacia tecnologías que promueven independencia operativa y reducción de la carga del cuidador, aspecto central en la migración de la rehabilitación asistida hacia la rehabilitación asistiva autónoma.

El análisis de los resultados obtenidos en Guayaquil permite confirmar que la transición hacia la rehabilitación asistiva no es solo un cambio tecnológico, sino una demanda social por mayor dignidad

y autonomía. La alta valoración de la independencia funcional (\$50,38\%\$) coincide con los planteamientos de la Organización Mundial de la Salud (2018), donde se establece que las tecnologías de apoyo son herramientas esenciales para la equidad.

Un hallazgo crítico es la prioridad otorgada a la movilidad multidireccional (\$89,28\%\$) y la seguridad en el frenado (\$89,89\%\$). En el contexto urbano de Guayaquil, donde la infraestructura vial y las barreras arquitectónicas representan desafíos constantes, el usuario no busca solo un medio de transporte, sino un dispositivo que garantice estabilidad y maniobrabilidad en espacios reducidos y superficies irregulares. Esto valida las investigaciones previas de Pazmiño (2024), pero añade una capa de

urgencia sobre la robustez de los materiales.

Por otro lado, el menor consenso respecto a funciones de doble propósito como la silla-cama (\$67,38\%\$) o el orificio sanitario (\$61,73\%\$) sugiere una barrera de percepción vinculada a la complejidad técnica y el costo. Como señala Ávila Zárate (2021), en contextos de economías en desarrollo, los usuarios suelen mostrar escepticismo ante mecanismos que puedan comprometer la ligereza del dispositivo o aumentar la frecuencia de mantenimiento. Esto indica que la

innovación local debe priorizar el modularidad: dispositivos bases altamente resistentes con accesorios opcionales según la necesidad específica del paciente.

Finalmente, el ranking de dispositivos (Tabla 8) sitúa a la silla de ruedas eléctrica y las camas ortopédicas como las tecnologías más reconocidas, lo que demuestra que existe una "brecha de innovación" en dispositivos intermedios o de bajo costo que cumplan con los mismos estándares de ergonomía personalizada que los equipos de alta gama.

Tabla 8. Categorías funcionales agrupadas por tipo de tecnología asistiva

Categoría	Dispositivos incluidos
Movilidad asistiva	sillas eléctricas, muletas, bastones, andadores, rampas
Soporte postural / confort	camas eléctricas, colchones especiales, soportes ergonómicos
Rehabilitación terapéutica	electroestimulación, bicicletas/caminadoras terapéuticas
Comunicación asistiva	comunicación por voz, software asistivo, domótica
Transferencia segura	grúas y elevadores
Prótesis y órtesis	prótesis, férulas, corsés
Multifunción	silla cama, dispositivos combinados

Nota. Las agrupaciones responden a clasificación funcional utilizada en diseño de tecnologías asistivas reconocida en literatura académica internacional. Fuente: elaboración propia

Interpretación. El predominio de categorías asociadas con movilidad y tratamiento terapéutico sugiere que la rehabilitación asistiva no solo implica desplazamiento, sino recuperar funciones motoras y autonomía integral.

Las categorías agrupadas indican predominio de necesidades relacionadas con movilidad asistida y soporte postural prolongado, coherente con tendencias globales en diseño de tecnologías asistivas integradas (Chen, J., 2022)

3.6. Resultados cualitativos: interacción “Su opinión cuenta”.

El análisis cualitativo se realizó con fines exploratorios y complementarios, permitiendo enriquecer la interpretación de los resultados cuantitativos. Las respuestas abiertas totalizaron 587

interacciones. Si bien el 97,9 % correspondió a respuestas únicas, el análisis categorial inductivo permitió identificar patrones temáticos recurrentes vinculados con autonomía, ergonomía funcional, seguridad y accesibilidad económica.

Tabla 9. Matriz de análisis cualitativo – Interacción “Su opinión cuenta”

Categoría Temática	Frecuencia	%	Hallazgos e Ideas Recurrentes
Innovación y Autonomía	245	41.7 %	Mejoras tecnológicas para independencia y ajustes robóticos.
Confort y Ergonomía	132	22.5 %	Uso de materiales acolchados y diseños modulares/removibles.
Calidad de Vida	67	11.4 %	Fomento de la participación social y bienestar emocional.
Accesibilidad Económica	49	8.3%	Necesidad de desarrollo nacional y costos asequibles.
Seguridad	36	6.1%	Enfoque en frenado, estabilidad y prevención de riesgos.

Nota: Análisis basado en 587 interacciones (97.9% respuestas únicas). Fuente: Elaboración propia.

Explicación. El contenido refleja que los participantes no solo expresan necesidades técnicas, sino expectativas sociales, económicas y emocionales: quieren que la innovación asistiva mejore vidas reales, no solo equipos o mecanismos.

Interpretación cualitativa global de la interacción “Su opinión cuenta”. Las respuestas evidencian una participación significativa y auténtica. A pesar de ser respuestas abiertas y únicas en su mayoría, emergen patrones clave:

- Existe conciencia colectiva respecto a la importancia de innovar dispositivos asistivos;
- Las necesidades expresadas se alinean con los principios de rehabilitación asistiva orientada a autonomía y dignidad del usuario;
- El hecho de que la mayoría de respuestas hayan sido individuales confirma que “su opinión cuenta” no es un eslogan, sino una realidad metodológica: los usuarios están aportando perspectivas

esenciales para orientar decisiones de diseño.

- Finalmente, las respuestas revelan una comprensión creciente de que la rehabilitación asistiva no es solo mover o sostener al paciente, sino habilitarlo para participar plenamente en su vida cotidiana.

La convergencia semántica sugiere conciencia social respecto al rol transformador de la rehabilitación asistiva, a discusión la incorporación de metodologías participativas en procesos de innovación tecnológica.

Discusión

Los resultados obtenidos en el presente estudio confirman la creciente necesidad de migrar desde modelos tradicionales de rehabilitación asistida hacia enfoques de rehabilitación asistiva, centrados en la autonomía funcional, la comodidad prolongada y la adaptabilidad de los dispositivos médicos a las necesidades reales del usuario. Esta transición responde a una tendencia global ampliamente documentada, donde la rehabilitación deja de ser concebida únicamente como un proceso clínico

dependiente del profesional, para transformarse en un proceso continuo, funcional y centrado en la persona (WHO, 2018)

En primer lugar, el perfil de los participantes evidencia una participación equilibrada entre pacientes, acompañantes y profesionales de la salud, lo cual fortalece la validez del estudio al integrar múltiples perspectivas directamente vinculadas al uso, asistencia y prescripción de dispositivos de rehabilitación. Este enfoque coincide con lo propuesto por Cook y Polgar (2015), quienes sostienen que el diseño de tecnologías asistivas debe considerar simultáneamente al usuario final, al cuidador y al entorno clínico, evitando soluciones unidimensionales que limiten su efectividad real (Cook, 2019).

Respecto a la importancia de la rehabilitación en la calidad de vida, los resultados muestran una clara priorización de la independencia y autonomía personal, seguida de la reincorporación a actividades educativas, laborales y sociales. Estos hallazgos son consistentes con la evidencia internacional que

destaca que la rehabilitación efectiva reduce la dependencia, mejora la participación social y disminuye la carga física y emocional de cuidadores y familiares (WHO, 2018); (Arias, 2012). En este sentido, el estudio aporta evidencia empírica local que respalda dichos planteamientos en el contexto ecuatoriano, donde aún persisten brechas significativas en el acceso a dispositivos adaptados.

En relación con las características funcionales de la silla de ruedas, los altos niveles de acuerdo observados en variables como maniobrabilidad, ajuste de altura, confort del asiento, seguridad en el frenado y durabilidad de materiales reflejan una clara demanda por dispositivos multipropósito, capaces de adaptarse a distintos entornos y usos prolongados. Estos resultados se alinean con estudios previos que indican que la falta de adaptabilidad es una de las principales causas de abandono de dispositivos de rehabilitación (Cook, 2019): (Pazmiño-Cujilí C. F.-V.-A., 2024)

Particularmente relevante resulta la aceptación mayoritaria de funcionalidades asociadas a la autonomía en actividades básicas e

instrumentales, como alimentación independiente, entretenimiento y permanencia prolongada en posición sentada. Este hallazgo refuerza el concepto de rehabilitación asistiva como un proceso que trasciende el espacio clínico y se integra a la vida cotidiana del usuario, promoviendo su independencia y dignidad (WHO, 2023).

En cuanto al doble propósito de los dispositivos, la posibilidad de transformar la silla de ruedas en cama fue valorada positivamente por una proporción significativa de los encuestados, lo cual evidencia una necesidad concreta de reducir molestias durante el traslado y permanencia del paciente. Este resultado es especialmente relevante en contextos donde los recursos hospitalarios y domiciliarios son limitados, y coincide con propuestas de innovación tecnológica orientadas a la optimización funcional y ergonómica de los dispositivos médicos (Pazmiño-Cujilí C. F.-R.-D.-S., 2025).

El análisis cualitativo de la interacción “Su opinión cuenta” complementa y refuerza los resultados cuantitativos, permitiendo

identificar prioridades claras como ergonomía, seguridad, multifuncionalidad, facilidad de limpieza y adaptabilidad a diferentes contextos de uso. La recurrencia de estas ideas confirma que los usuarios no solo demandan dispositivos técnicamente funcionales, sino soluciones integrales que respondan a sus experiencias reales. Esta convergencia entre datos cuantitativos y cualitativos fortalece la robustez metodológica del estudio y responde a recomendaciones actuales en investigación aplicada en tecnologías asistivas (H. Menéndez, 2013).

Finalmente, los hallazgos de este estudio aportan evidencia significativa para el diseño e innovación de dispositivos médicos en Ecuador, estableciendo criterios claros de priorización funcional basados en la percepción del usuario. En este sentido, el trabajo no solo contribuye al ámbito académico, sino que también ofrece insumos prácticos para ingenieros, diseñadores industriales, profesionales de la salud y responsables de políticas públicas,

alineándose con los objetivos de accesibilidad, inclusión y desarrollo sostenible promovidos a nivel internacional.

4. Conclusiones

Conclusiones e Implicaciones

Prácticas. El estudio valida la transición hacia la rehabilitación asistiva, donde los usuarios priorizan dispositivos que garanticen autonomía funcional, seguridad y ergonomía adaptativa. Los hallazgos cuantitativos confirman que la movilidad multidireccional, el frenado seguro y la durabilidad de materiales son críticos, con niveles de aceptación superiores al 85 %. Asimismo, el análisis cualitativo refuerza que la innovación debe alinearse con la accesibilidad económica y la mejora de la calidad de vida.

Como implicaciones prácticas, se establece que los diseñadores y fabricantes deben adoptar estructuras modulares y mecanismos ajustables para satisfacer la diversidad antropométrica de los usuarios. A nivel académico y de política pública,

estos resultados proporcionan una hoja de ruta para el desarrollo de tecnologías locales que reduzcan la dependencia de importaciones y optimicen la rehabilitación domiciliaria, promoviendo un sistema de salud más inclusivo y sostenible en Ecuador

Líneas futuras de investigación

- A partir de los resultados obtenidos, se proponen las siguientes líneas de investigación:
- Desarrollo y validación de prototipos funcionales de sillas de ruedas asistivas con enfoque modular.
- Evaluación ergonómica y biomecánica del impacto de dispositivos ajustables en el confort y prevención de lesiones.
- Estudios costo–beneficio para determinar la viabilidad económica de funciones de doble propósito.
- Integración de tecnologías inteligentes (sensores, IoT, domótica asistiva) en dispositivos de rehabilitación.
- Investigaciones longitudinales sobre impacto en calidad de vida y autonomía del paciente.

Bibliografía

- Ávila Zárate, A. I. (2021). OA: Escritura académica parte 2: Manos a la obra: escritura del texto.
https://repositorio.cetys.mx/handle/60000/1226?utm_source=chatgpt.com
- Barnes, C. &. (2010). Explorando la discapacidad: una introducción sociológica. (M. .: Malden, Ed.)
<https://archive.org/details/exploringdisabil0000barn>
- Chen, J. (2022). El efecto del uso de redes sociales en el ausentismo y los resultados laborales: evidencia longitudinal.
<https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=3549752>
- CONADIS. (2020). Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades.
<https://www.consejodiscapacidades.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/04/Fase-1-INFORME-DE-RENDICION-DE-CUENTAS-2020-Preliminar.pdf>
- Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades. (25 de septiembre de 2012). Ley Organica de Discapacidades. Ley Organica de Discapacidades:
<https://www.consejodiscapacidades.gob.ec/wp->

- content/uploads/downloads/2014/02/ley_organica_discapacidades.pdf
- Cook, A. M. (2019). *Assistive technologies: Principles and practice* (5th ed.). https://doi.org/ISBN_978-0-323-52338-7
- Fontana, R. T. (08 de mayo de 2013). Trabajadores con discapacidad física: debilidades y problemas autoreportados. Retrieved 16 de 05 de 2024, from <https://www.scielo.br/j/reben/a/TNs9yVGpmcwC7KxZQHYpYWh/>
- H. Menéndez, C. F. (2013). Validación de un test para valorar la cinemática de propulsión en usuarios en silla de ruedas. Artículo. https://www.researchgate.net/profile/Hector-Menendez-2/publication/260014595_Validacion_de_un_test_para_valorar_la_cinemática_de_propulsion_en_usuarios_en_silla_de_ruedas/links/5a7d65050f7e9b9da8d78b15/Validacion-de-un-test-para-valorar-la-cinemática-de-p
- Hernández-Sampieri, R. &. (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. <https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>
- Lafuente, J. A. (2015). Influencia de la ergonomía de la silla de ruedas deportiva en el rendimiento de los atletas paralímpicos. https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/4379/Ausens_Lafuente_Jara.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Lamas Pérez, R. (2020). Beneficios de los perros de asistencia en la calidad de vida y el desempeño ocupacional en personas con discapacidad usuarias de silla de ruedas. Trabajo de fin de grado, Universidade da Coruña. Facultade de Ciencias da Saúde. <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/26547>
- Lourenço, J. W. (2025). A systematic review on assistive technology terminologies, concepts, and definitions. *Technologies*, 13(8),349. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/technologies13080349>
- M.A. Gatti a, M. B. (2022). Desempeno físico en pacientes con esclerosis lateral amiotrófica y su relación con el uso de silla de ruedas y ayuda para la marcha. https://www.researchgate.net/profile/Maria-Broggi-2/publication/360917419_Desempeno_fisico_en_pacientes

- [_con_esclerosis_lateral_amio
trofica_y_su_relacion_con_el
_uso_de_silla_de_ruedas_y_
ayuda_para_la_marcha/links/
65687c14b1398a779dc75019
/Desempeno-fisico-e](https://www.paho.org/es/temas/discapacidad)
- Nations, U. (2006). Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. Convención Sobre Los Derechos De Las Personas Con Discapacidad (CDPD).
<https://social.desa.un.org/issues/disability/crpd/convention-on-the-rights-of-persons-with-disabilities-crpd>
- Nitin B. Jain MD, M. L. (2009). Association of Shoulder Pain With the Use of Mobility Devices in Persons With Chronic Spinal Cord Injury. Artículo.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1934148210004387>
- Nowell. (2017). Thematic Analysis: Striving to Meet the Trustworthiness Criteria.
<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1609406917733847>
- OMS. (14 de 11 de 2011). Organización Mundial de la salud.
<https://www.who.int/es/publications/i/item/9789241564182>
- OPS. (16 de 05 de 2024). OPS Organización Panamericana de la salud.
<https://www.paho.org/es/temas/discapacidad>
- Pazmiño-Cujilí, C. F.-R.-D.-S. (2025). Diseño de sillas de ruedas asistivas y su impacto en la innovación estudiantil y social en Guayaquil Ecuador.
<https://journalgestar.org/index.php/gestar/article/view/227>
- Pazmiño-Cujilí, C. F.-V.-A. (2024). Avances Tecnológicos en Sillas de Ruedas: Mejoras Innovadoras para la Rehabilitación Asistida en Ecuador.
<https://journalgestar.org/index.php/gestar/article/view/151>
- Rajasekar, R. (2013). Revista internacional de investigación en ingeniería mecánica y robótica. Revista internacional de investigación en ingeniería mecánica y robótica:
<https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=3c0d6acc5214d937924db0e4a0b10bc5ea6b2530>
- Rehabil, S. a. S. (07 de 04 de 2021). BMC.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s12984-021-00862-y>
- Reichert. (2023). Prognostic value of plasma circulating tumor DNA fraction across four common cancer types: a real-world outcomes study.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36208697/>

- Shakespeare, T. (6 de octubre de 2013). Taylor & Francis eBooks. Revisión de los derechos y errores de las personas con discapacidad. Londres, Routledge, Londres. Taylor & Francis eBooks: <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9781315887456/disability-rights-wrongs-revisited-tom-shakespeare>
- Smith, A. &. (2020). Innovaciones tecnológicas en sillas de ruedas. Revista de Rehabilitación Asistida. 25(2), 87-102.
- Tejedor Alvarado Cristian Julián, T. D. (2018). La herramienta QFD al servicio del diseño de un parque inclusivo para personas en silla de ruedas de la ciudad de Bogotá. Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Industrial, Universitaria Agustiniana, Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Industrial, BOGOTÁ. <https://repositorio.uniagustiniana.edu.co/bitstream/handle/123456789/775/TorresDaza-OscarDavid-2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- WHO. (2018). World health statistics 2018: monitoring health for the SDGs, sustainable development goals. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565585>
- WHO. (2023). El Informe de Resultados 2023 de la OMS muestra logros notables en materia de salud y llama a un esfuerzo concertado para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible. <https://www.who.int/news/item/07-05-2024-who-results-report-2023-shows-notable-health-achievements-and-calls-for-concerted-drive-toward-sustainable-development-goals>
- World Medical Association. (2013). WorldMedicalAssociationDeclarationofHelsinki EthicalPrinciplesforMedicalResearch InvolvingHumanSubjects. <https://www.wma.net/wp-content/uploads/2016/11/DoH-Oct2013-JAMA.pdf>