

Evaluación de la función motora del miembro superior en pacientes hemipléjicos posterior a accidente cerebrovascular: revisión sistemática

Evaluation of Upper Limb Motor Function in Hemiplegic Patients Following Stroke: A Systematic Review

<https://doi.org/10.47606/ACVEN/MV0319>

Alicia Margoth Unda-Vernelle¹*

<https://orcid.org/0000-0002-6599-2843>

aundavernelle@hotmail.com

Pedro Javier Cazorla-Villagrán¹

<https://orcid.org/0000-0001-6612-4872>

pcazorla@unach.edu.ec

Recibido: 10/01/2026

Aceptado: 25/03/2026

RESUMEN

Introducción: El accidente cerebrovascular constituye una de las mayores causas de discapacidad neurológica a nivel global. Una de las secuelas, es la alteración motora del miembro superior, que repercute significativamente la autonomía funcional de los pacientes. En este contexto, la aplicación de instrumentos de evaluación confiables y válidos resulta fundamental para orientar los procesos de rehabilitación fisioterapéutica.

Objetivo: Identificar los instrumentos más válidos y confiables para evaluar la función motora del miembro superior en adultos con hemiplejía posterior a accidente cerebrovascular. **Materiales y métodos:** Se elaboró una revisión sistemática que incluyó estudios sobre propiedades psicométricas de instrumentos de evaluación motriz, siguiendo las directrices PRISMA 2020. La búsqueda se efectuó en PubMed, Scopus, Web of Science, PEDro y SciELO entre 2015 y 2025. Se incluyeron estudios originales en población adulta con hemiplejía posterior a un accidente cerebrovascular que reportan validez, confiabilidad o sensibilidad al cambio de instrumento de evaluación del miembro superior. La calidad metodológica de los estudios y de los instrumentos fue analizada mediante los criterios de la herramienta COSMIN. **Resultados:** De 105 fuentes iniciales revisadas, el proceso de selección concluyó con 15 artículos de gran calidad. Entre los instrumentos destacados; el Fugl-Meyer Assessment, presentó alta consistencia interna y confiabilidad; el Action Research Arm Test evidenció elevada sensibilidad para detectar cambios funcionales y la Stroke Upper Limb Capacity Scale demostró buena validez convergente y aplicabilidad clínica en contextos de rehabilitación. **Conclusión:** La combinación de escalas clínicas estandarizadas y herramientas tecnológicas emergentes podría mejorar la evaluación funcional del miembro superior en rehabilitación.

Palabras clave: accidente cerebrovascular; hemiplejía; extremidad superior; evaluación motora; propiedades psicométricas; rehabilitación neurológica.

1. Universidad Nacional de Chimborazo- Ecuador

* Autor de correspondencia: aundavernelle@hotmail.com

ABSTRACT

Introduction: Stroke is one of the leading causes of neurological disability worldwide. One of its sequelae is upper limb motor impairment, which significantly impacts patients' functional independence. In this context, the application of reliable and valid assessment tools is essential to guide physical therapy rehabilitation processes. **Objective:** To identify the most valid and reliable instruments for assessing upper limb motor function in adults with hemiplegia following stroke. **Methodology:** A systematic review was conducted, including studies on the psychometric properties of motor assessment instruments, following the PRISMA 2020 guidelines. The search was performed in PubMed, Scopus, Web of Science, PEDro, and SciELO between 2015 and 2025. Original studies in adult populations with hemiplegia following stroke that reported the validity, reliability, or sensitivity to change of an upper limb assessment instrument were included. The methodological quality of the studies and instruments was analyzed using the COSMIN tool criteria. **Results:** Of the 105 initial sources reviewed, the selection process yielded 15 high-quality articles. Among the outstanding instruments, the Fugl-Meyer Assessment demonstrated high internal consistency and reliability; the Action Research Arm Test showed high sensitivity in detecting functional changes; and the Stroke Upper Limb Capacity Scale demonstrated good convergent validity and clinical applicability in rehabilitation settings. **Conclusion:** The combination of standardized clinical scales and emerging technological tools could improve the functional assessment of the upper limb in rehabilitation.

Keywords: stroke; hemiplegia; upper extremity; motor assessment; psychometric properties; neurological rehabilitation.

INTRODUCCIÓN

El accidente cerebrovascular (ACV) se produce por la interrupción del flujo sanguíneo cerebral o cuando un vaso sanguíneo se rompe, provocando la acumulación de sangre en el parénquima cerebral (1,2). A nivel global, el ACV representa una crisis de salud pública; 11.9 millones de casos incidentes en el 2021 se registraron y 93.8 millones de casos prevalentes, con una carga desproporcionada en países de ingresos bajos y medios donde predomina la hemorragia intracerebral (1). La tasa de incidencia internacional es altamente variable: Dinamarca y Portugal reportan las cifras más altas (306 y 305 casos por cada 100,000 habitantes por año respectivamente), mientras que EE. UU. presenta 100 casos por cada 100,000 habitantes por año. En Sudamérica, este indicador fluctúa entre los 35 casos en Bolivia y los 183 en Perú (2). En Ecuador, datos del ECU 911 en 2023 reportaron 2,470 casos nacionales, con una incidencia crítica de 279 casos en Quito y 271 casos en Guayaquil (3). Un estudio clínico local señala que la población más afectada oscila entre los 65 y 70 años, siendo el evento isquémico el diagnóstico más frecuente (4). La naturaleza del evento vascular determina significativamente el perfil de secuelas (5). De acuerdo con la evidencia de un hospital público en Bogotá (n=122) los déficits motores afectan al 67% de los pacientes isquémicos y al 62.5% de los hemorrágicos. Además, el

ACV hemorrágico presenta mayor severidad en trastornos de deglución (54.2% de disfagia) y equilibrio (62.5%), lo que impacta drásticamente en la dependencia funcional (6). A los 90 días, la dependencia total (m-Rankin 5) es significativamente mayor en pacientes hemorrágicos (41.7%) frente a isquémicos (14.4%), subrayando la urgencia de una evaluación precoz para guiar la rehabilitación del miembro superior (MS) (5,6).

La afectación del miembro superior es altamente discapacitante debido a la pérdida de movilidad, coordinación e hipertonicidad o espasticidad, que suele mantener el codo, muñeca y dedos en flexión persistente (2). Se proyecta que los costos económicos globales derivados del ictus se duplicarán para 2050, superando los 2,3 billones de dólares (1). Por lo tanto, considerando el impacto económico y sanitario del ACV, la estandarización de la evaluación motora del MS es imperativa para garantizar una transición efectiva hacia la autonomía funcional y la reintegración social (5,6).

A pesar de que existen múltiples instrumentos clínicos para evaluar la función motora del miembro superior después de un accidente cerebrovascular, el uso clínico de estos instrumentos varía considerablemente y la evidencia disponible sobre sus propiedades psicométricas es inconsistente. Esta variabilidad dificulta la selección del instrumento más adecuado para la evaluación funcional en contextos de rehabilitación fisioterapéutica (7,8).

En este contexto, la presente revisión sistemática buscó identificar los instrumentos más válidos y confiables para evaluar la función motora del miembro superior en adultos con hemiplejía posterior a accidente cerebrovascular.

El modelo de la CIF

La evaluación de la función motora del miembro superior en pacientes con hemiplejía posterior a accidente cerebrovascular, debe basarse en la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF), como lo manifiesta la Organización Mundial de la Salud (9). Basándose en un enfoque biopsicosocial y permitiendo comprender la discapacidad, no solo como una alteración estructural o fisiológica, sino como una limitación en la funcionalidad, actividad y pérdida de la participación social. Por ende, el individuo con secuelas a un ACV, se debe considerar de manera integrada, en estos tres dominios principales de la CIF:

1. **Funciones y Estructuras Corporales:** Evalúa deficiencias como espasticidad, debilidad muscular, alteraciones del control motor y falta de coordinación, derivadas al daño neurológico (10). Desde esta perspectiva el instrumento como el Fugl-Meyer Assessment permiten cuantificar la recuperación motora y evaluar la integridad del sistema neuromuscular después del accidente cerebrovascular (11).

2. **Actividad:** Evalúa la capacidad del individuo de ejecutar tareas funcionales del miembro superior como: alcanzar, agarrar, manipular objetos o realizar movimientos coordinados (12). En este dominio se incluyen los Instrumentos como “ARAT” (13), “Box and Block Test (BBT)” y “Wolf Motor Function Test (WMFT)” son esenciales en este dominio (14).
3. **Participación:** Analiza el grado en que la persona se involucra en situaciones vitales reales de la vida cotidiana, considerando el uso del miembro superior en el entorno doméstico, social y laboral (8). En este nivel, uno de los instrumentos como Motor Activity Log (MAL) permite evaluar la frecuencia y la calidad del uso del brazo afectado durante las actividades de la cotidianidad (15).

La aplicación del modelo de la CIF permite comprender que la recuperación motriz no debe limitarse únicamente a la mejora de las funciones corporales, sino que debe orientarse hacia la restauración de la capacidad funcional y la reintegración social del paciente. En este sentido, la evaluación clínica desempeña un papel fundamental en la planificación de programas de rehabilitación fisioterapéutica, ya que proporciona información objetiva sobre el estado funcional del paciente, orienta la selección de intervenciones terapéuticas y permite monitorear la evolución durante el proceso de recuperación (7, 8). Es fundamental que el sistema de salud trascienda la medición analítica de la discapacidad física. Vincular estos dominios con indicadores como la Escala de Rankin modificada permite prevenir la progresión hacia la dependencia total y facilita que la rehabilitación sea comparable internacionalmente (5).

MATERIAL Y METODOS

Se realizó una revisión sistemática de la literatura con enfoque cualitativo, orientada a identificar y analizar instrumentos de evaluación de la función motriz del miembro superior en el paciente con hemiplejía, posterior a accidente cerebrovascular. La investigación se desarrolló a partir de las recomendaciones metodológicas de la declaración PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for systematic Reviews and Meta-Analyses), que establece criterios para la elaboración y reporte transparente de revisiones sistemáticas en ciencias de la salud (16). La revisión sistemática presenta un nivel de evidencia IV y se centró en el análisis de propiedades psicométricas de instrumentos de medición, considerando aspectos como validez confiabilidad, consistencia interna y capacidad de respuesta clínica.

La búsqueda de información científica se llevó a cabo en cinco bases de datos biomédicas reconocidas: PubMed, Scopus, Web of Science, PEDro y SciELO. El proceso de búsqueda se realizó abarcando el periodo comprendido entre 2015 y 2025, con el objetivo de identificar



estudios recientes relacionados con la evaluación de la función motora del miembro superior en personas con secuelas de accidente cerebrovascular.

Para la construcción de la estrategia de búsqueda se utilizaron términos controlados (MeSH) y palabra clave, combinados mediante operadores booleanos (AND Y OR). La ecuación de búsqueda general utilizada fue la siguiente:

("stroke" OR "cerebrovascular accident") AND

("upper limb" OR "upper extremity") AND

("motor function") AND

("assessment" OR "evaluation" OR "scale" OR "measurement")

Esta estrategia fue adaptada a las características específicas de cada base de datos con el fin de optimizar la identificación de estudios potencialmente relevantes.

Para la selección de los estudios, se aplicaron filtros que impliquen: artículos en inglés y español; estudios en humanos; periodo de 2015 a 2025. Se incluyeron estudio que cumplieran con las siguientes características:

- Investigaciones originales relacionadas con la evaluación de la función motora del miembro superior.
- Población adulta con hemiplejía secundaria a accidente cerebrovascular.
- Estudios que reportan propiedades psicométricas de instrumentos de evaluación, tales como validez, confiabilidad, consistencia interna o sensibilidad al cambio.
- Artículos publicados en revistas científicas revisadas por pares.

Por otra parte, se excluyeron:

- Estudios realizados en población pediátrica.
- Investigaciones centradas exclusivamente en intervenciones terapéuticas sin evaluar instrumentos de medición.
- Estudios relacionados con otras patologías neurológicas diferentes al accidente cerebrovascular.

El proceso de selección de los artículos se llevo a cabo por varias etapas. Inicialmente, se identificaron los registros potencialmente relevantes a partir de la búsqueda en la base de datos. Posteriormente se procedió a la eliminación de 32 artículos duplicados, tras lo cual se realizó una revisión de títulos y resúmenes para determinar su pertinencia con respecto al objetivo de estudio. Los artículos que cumplieron con los criterios preliminares fueron evaluados posteriormente mediante lectura completa del texto, con el fin de verificar el cumplimiento de los criterios de inclusión establecidos.

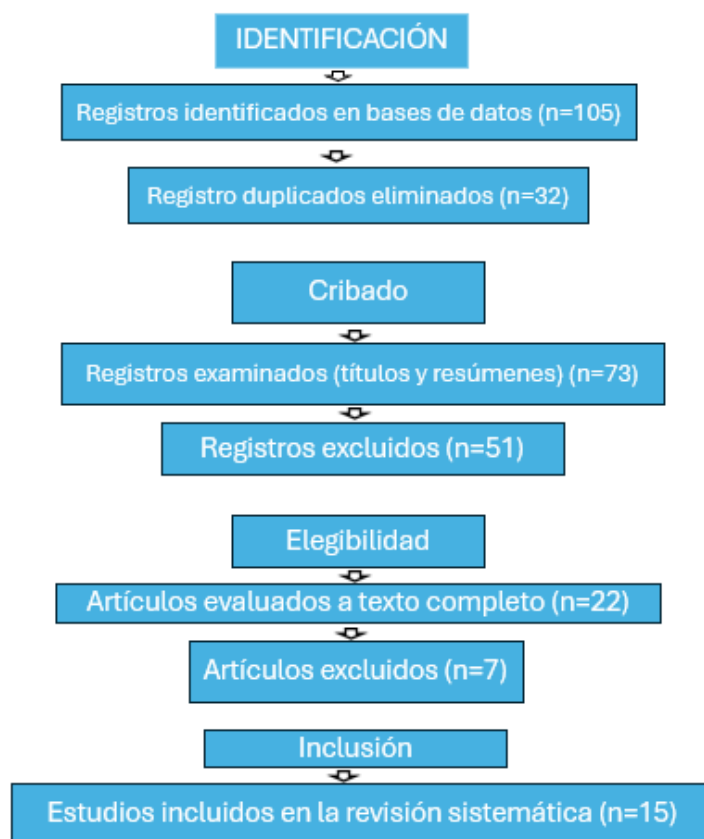
El proceso de revisión fue realizado por dos evaluadores independientes quienes analizaron los estudios de forma separada. En los casos en los que se presentaron discrepancia durante la

selección, estas fueron resueltas mediante discusión y consenso. Para facilitar la organización y gestión de las referencias bibliográficas se utilizó el gestor de literatura científica Rayyan, herramienta ampliamente empleada en revisiones sistemáticas para optimizar el proceso de selección de estudios.

El proceso completo de identificación, cribado, elegibilidad e inclusión de los artículos se presenta el diagrama de flujo PRISMA. La figura 1 muestra el flujo de selección de estudios de esta revisión sistemática, conforme a las recomendaciones PRISMA 2020 (16).

Figura 1.

Diagrama de flujo del proceso de selección de estudios siguiendo las directrices de PRISMA 2020 para revisiones sistemáticas.



La calidad metodológica de los estudios incluidos fue evaluada mediante la herramienta COSMIN (Consensus-based Standards for the Selection of Health Measurement Instruments), la cual es ampliamente utilizada para valorar la calidad de investigaciones que analizan propiedades psicométricas de instrumentos de medición en salud (17).

El análisis mediante COSMIN permitió examinar diferentes aspectos metodológicos, como son:

- Validez del instrumento
- Confiabilidad

- Consistencia interna
- Capacidad de respuesta clínica

Esta evaluación permitió identificar aquellos instrumentos con mayor respaldo científico para su aplicación en el contexto clínico de la rehabilitación neurológica.

El protocolo metodológico de la presente revisión fue elaborado siguiendo las recomendaciones internacionales para revisiones sistemáticas establecidas en la declaración PRISMA. Debido al carácter académico del estudio desarrollado en el marco de un proyecto de titulación de maestría, el protocolo no fue registrado previamente en la base de datos PROSPERO. No obstante, se mantuvieron criterios metodológicos rigurosos con el fin de garantizar la transparencia y reproducibilidad del proceso de revisión.

RESULTADOS

La búsqueda inicial en la base de datos arrojó inicialmente 105 registros. Después de eliminar 32 duplicados, se revisaron títulos y resúmenes de 73 estudios. Posteriormente, 22 artículos fueron revisados a texto completo para determinar su elegibilidad, culminando con 15 estudios que cumplían los criterios de inclusión.

Los estudios incluidos presentan una diversidad de instrumentos utilizados para la evaluación de la función motora del miembro superior en pacientes con hemiplejía posterior a ACV.

En términos de frecuencia de utilización, el instrumento más reportado fue el *Fugl-Meyer Assessment*, ampliamente utilizado para evaluar la recuperación motora posterior al accidente cerebrovascular, presente en aproximadamente el 53% de los estudios analizados (7, 8). El *Action Research Arm Test* fue identificado en cerca del 40% de las investigaciones, principalmente en estudios orientados a la evaluación funcional de la actividad del miembro superior (6).

Los instrumentos más frecuentemente evaluados fueron el *Fugl-Meyer Assessment*, el *Action Research Arm Test* y la *Stroke Upper Limb Capacity Scale*, los cuales mostraron altos niveles de fiabilidad y validez en diferentes contextos clínicos (7, 8).

En términos de propiedades psicométricas, múltiples estudios reportaron coeficientes de fiabilidad elevados. Por ejemplo, el *FMA-UE* presentó una consistencia interna de $\alpha=0.90$, mientras que el *ARAT* reportó valores de fiabilidad entre evaluador superiores a $ICC=0.94$ (18). Asimismo, la escala *SULCS* evidenció una fuerte validez convergente al compararse con pruebas funcionales establecidas (6).

Respecto al marco conceptual de la *International Classification of Functioning, Disability and Health*, la mayoría de los instrumentos evaluaron principalmente los dominios de funciones corporales y actividad, lo que permite una valoración completa de la motricidad del miembro superior en personas con hemiplejía post-ACV (7, 8). Además, estudios recientes han explorado

el uso de tecnologías emergentes para la evaluación motora, incluyendo aplicaciones móviles y entornos de realidad virtual, los cuales demostraron correlaciones significativas con las escalas clínicas tradicionales (19).

La Tabla 1 presenta las características generales de los estudios incluidos en la revisión sistemática. Tras aplicar los criterios de selección establecidos, se identificaron 15 artículos publicados entre 2015 y 2025 que evaluaron instrumentos de medición de la función motora del miembro superior en pacientes con hemiplejía posterior a accidente cerebrovascular.

Tabla 1.
Características y propiedades psicométricas de los estudios incluidos (n=15).

Autor / Año	País	Instrumento	Resultados psicométricos (fiabilidad/consistencia)	Hallazgo principal / calidad COSMIN
Pawani et al. (2024)	India	BUFET	Consistencia interna excelente ($\alpha = 0,948$)	Válida para evaluación rápida a pie de cama en fase aguda
Pohl et al. (2025)	Suiza	FMA-UE, ARAT, BBT	Validez de constructo moderada a alta ($r_s = 0,57-0,88$)	Establece el cambio mínimo importante (MIC) para guiar la práctica clínica
Mollà-Casanova et al. (2021)	España	Hand App	Fiabilidad de moderada a excelente en todas las medidas	La tecnología multitáctil es sensible para detectar severidad motora
Spence et al. (2020)	Reino Unido	ARAT	Fiabilidad interevaluador buena (ICC = 0,70–0,90)	Alta consistencia entre fisioterapeutas en pacientes crónicos
Zhao et al. (2019)	China	C-ARAT	Consistencia interna excelente ($\alpha = 0,98$)	La versión adaptada mantiene robustez sin efectos suelo/techo
Hernández et al. (2019)	Colombia	FMA-UE	Fiabilidad intra e interevaluador excelente (ICC > 0,95)	Recomendada para población hispanohablante con protocolos estandarizados
Everard et al. (2022)	Bélgica	BBT-VR	Fiabilidad test-retest excelente (ICC > 0,80)	La realidad virtual presenta alta correlación con la prueba física
Meseguer-Henarejos et al. (2018)	España	MAS	Fiabilidad interevaluador satisfactoria (ICC = 0,78)	Mayor confiabilidad en miembro superior que inferior
Martinez et al. (2020)	EE. UU.	WMFT-RPSS	Fiabilidad intraevaluador moderada (AC2 = 0,63–0,70)	Detecta compensaciones no evidentes en el tiempo de ejecución
Duff et al. (2015)	EE. UU.	WMFT-FAS	Fiabilidad interevaluador sustancial ($\kappa = 0,80$)	El control de calidad mejora la consistencia en ensayos clínicos
Schieffelbein et al. (2019)	Brasil	Smoothness	Correlación fuerte con FMA-UE ($r = 0,70$)	La fluidez del movimiento es un biomarcador objetivo de recuperación



Autor / Año	País	Instrumento	Resultados psicométricos (fiabilidad/consistencia)	Hallazgo principal / calidad COSMIN
Kim et al. (2016)	Corea del Sur	FMA-Kinect	Precisión de predicción entre 65% y 87%	Automatiza la evaluación mediante sensores de profundidad
Chen et al. (2022)	China	FMA, ARAT	Alta sensibilidad al cambio tras terapia bilateral	Superior a la terapia convencional en pacientes con paresia leve
Santisteban et al. (2016)	Francia	Varias	Análisis de validez de contenido	Confirma FMA y ARAT como instrumentos más robustos
Alt Murphy et al. (2015)	Suecia	Varias	Alta calidad metodológica (AMSTAR)	Recomienda seis instrumentos clave para la práctica clínica

Los estudios analizados abarcan diversas metodologías, incluyendo investigaciones de validación psicométrica, estudios observacionales y evaluaciones comparativas entre escalas clínicas tradicionales y herramientas tecnológicas emergentes.

En conjunto, estos trabajos reportan el uso de instrumentos ampliamente reconocidos en rehabilitación neurológica, como el Fugl-Meyer Assessment, el Action Research Arm Test y el Wolf Motor Function Test, así como el desarrollo de nuevas herramientas basadas en sensores y análisis cinemático que buscan mejorar la precisión de la evaluación funcional.

Con base en los estudios identificados, se realizó una comparación técnica de los instrumentos de evaluación más utilizados en la práctica clínica y en investigación. Esta comparación considera los dominios evaluados según la CIF, así como sus principales propiedades psicométricas y su aplicabilidad clínica. La Tabla 2 sintetiza estas características con el fin de facilitar la selección del instrumento más adecuado para la evaluación de la función motora del miembro superior en pacientes con hemiplejía posterior a accidente cerebrovascular.

La evaluación de la función motriz del miembro superior en pacientes con hemiplejía posterior a accidente cerebrovascular requiere instrumentos que presenten adecuadas propiedades psicométricas y que, al mismo tiempo, sean aplicables en contextos clínicos reales. Diversas escalas han sido desarrolladas con el objetivo de medir diferentes dimensiones del desempeño motor, incluyendo funciones corporales, actividad funcional y participación.

La Tabla 2 sintetiza las principales propiedades psicométricas reportadas en los estudios incluidos, tales como la confiabilidad, la validez y la utilidad clínica de los instrumentos analizados. Los resultados evidencian que escalas ampliamente utilizadas como el Fugl-Meyer Assessment para miembro superior, el Action Research Arm Test y el Wolf Motor Function Test presenta como ventaja valorar sinergias motoras y recuperación neurológica, así como altos niveles de confiabilidad y consistencia interna, lo que respalda su uso en contextos clínicos y de investigación.

Tabla 2.

Comparativa técnica de instrumentos utilizados para la evaluación de la función motora del miembro superior en pacientes con hemiplejía posterior a accidente cerebrovascular.

Instrumento	Dominio CIF	Tiempo de aplicación	Ventaja / utilidad clínica	Fuente
FMA-UE	Funciones y estructuras corporales	30–45 min	Considerado estándar de referencia para evaluar sinergias motoras y recuperación neurológica	(5)
ARAT	Actividad	10–20 min	Evalúa destreza manual y coordinación en tareas funcionales	(15)
BUFET	Funciones y estructuras / actividad	< 10 min	Útil en fase aguda; permite evaluación rápida a pie de cama	(12)
WMFT-FAS	Actividad	20–30 min	Mide calidad del movimiento y tiempo de ejecución en tareas funcionales	(19)
BBT-VR	Actividad	~5 min	Permite evaluación objetiva mediante entornos virtuales	(16)
MAS	Funciones corporales	~5 min	Evaluación rápida de espasticidad y resistencia al movimiento pasivo	(17)
Hand App	Funciones y estructuras / actividad	~10 min	Tecnología multitáctil para evaluación de coordinación fina	(14)
Acelerometría (AU)	Participación / actividad	Monitoreo continuo (24 h)	Permite medir el uso real del miembro superior en la vida diaria	(13)
Kinect (FMA)	Funciones y estructuras / actividad	Automatizado	Reduce la variabilidad interevaluador mediante captura de movimiento	(21)
Análisis cinemático	Funciones corporales	Variable	Proporciona métricas objetivas como la fluidez del movimiento	(20)

DISCUSIÓN

La evaluación de la función motora del miembro superior después del accidente cerebrovascular constituye un componente fundamental para la planificación y seguimiento de los procesos de rehabilitación neurológica. Los resultados de la presente revisión sistemática confirman que instrumentos clínicos estandarizados como el Fugl-Meyer Assessment, el Action Research Arm Test y el Wolf Motor Function Test continúan siendo los más utilizados y con mayor respaldo científico en términos de confiabilidad, validez y sensibilidad al cambio (5,9,13,15,18,19,21,22). En particular, el Fugl-Meyer Assessment se mantiene como una de las herramientas más robustas para valorar la recuperación motora del miembro superior, lo cual es consistente con estudios recientes que reportan altos niveles de confiabilidad intra e interevaluador, así como una adecuada capacidad para detectar cambios durante el proceso de rehabilitación (15,18). De manera complementaria, el Action Research Arm Test ha demostrado una elevada utilidad clínica para evaluar la ejecución de tareas funcionales relacionadas con la manipulación de objetos, con

adecuada confiabilidad y sensibilidad al cambio en pacientes con accidente cerebrovascular (17,19).

Estos hallazgos coinciden con revisiones sistemáticas previas que han señalado que no existe un único instrumento capaz de evaluar de manera integral la función del miembro superior, sino que es necesario combinar diferentes escalas que aborden los distintos dominios funcionales (7,11,13). En este sentido, la evidencia actual respalda el uso conjunto de herramientas que evalúan tanto las funciones corporales como la actividad, permitiendo una valoración más completa del desempeño motor en pacientes con hemiplejía posterior a accidente cerebrovascular (7,13).

El rápido desarrollo de tecnologías digitales aplicadas a la evaluación funcional, como sensores inerciales y sistemas de análisis del movimiento, implica que la evidencia disponible se encuentra en constante evolución, por lo que es necesario continuar actualizando los hallazgos a medida que surjan nuevas herramientas con mejores propiedades psicométricas (20-24). No obstante, desde una perspectiva crítica, su uso aún se encuentra limitado por la heterogeneidad metodológica, el tamaño reducido de las muestras y la falta de estandarización en los protocolos de evaluación, lo que dificulta su implementación generalizada en la práctica clínica.

Desde el marco conceptual de la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud, propuesta por la Organización Mundial de la Salud, la mayoría de los instrumentos identificados en esta revisión se centran en los dominios de funciones corporales y actividad, mientras que la dimensión de participación continúa siendo menos abordada. Este hallazgo evidencia una limitación importante en la evaluación integral del paciente, ya que la recuperación motora no siempre se traduce en una mejora del desempeño en contextos reales (8,24).

Desde una perspectiva clínica, los resultados de esta revisión destacan la importancia de seleccionar instrumentos de evaluación que no solo presenten adecuadas propiedades psicométricas, sino que también sean factibles de aplicar en distintos contextos asistenciales. Factores como el tiempo de administración, la facilidad de uso y la capacidad para detectar cambios clínicamente relevantes deben ser considerados en la práctica fisioterapéutica (13,25).

En conjunto, la evidencia disponible sugiere que la combinación de escalas clínicas validadas con herramientas tecnológicas emergentes podría representar una estrategia óptima para mejorar la precisión de la evaluación motora del miembro superior. Sin embargo, se requieren estudios adicionales con diseños metodológicos más robustos que permitan establecer la validez externa y la aplicabilidad clínica de estas nuevas tecnologías en poblaciones diversas de pacientes con accidente cerebrovascular (21,26).

La evaluación de la función motriz del miembro superior constituye un pilar fundamental en la planificación de programas de rehabilitación neurológica en pacientes con hemiplejía posterior a accidente cerebrovascular. Los hallazgos de esta revisión sistemática sugieren que la utilización combinada de instrumentos que evalúan distintos dominios funcionales permite obtener una valoración más integral del desempeño motor del paciente, en concordancia con el enfoque biopsicosocial de la CIF (7,8).

En este contexto, el Fugl-Meyer Assessment se posiciona como una herramienta sólida para la evaluación de las funciones corporales, debido a su alta confiabilidad y validez (5,13,21,22,27), mientras que el Action Research Arm Test permite valorar con mayor precisión el desempeño funcional en actividades manipulativas (11,13,15,16,22,28). Por otra parte, el Wolf Motor Function Test aporta información relevante sobre la calidad y velocidad del movimiento, lo que complementa la evaluación clínica del paciente (18,19,22,29).

Desde una perspectiva práctica, la elección del instrumento debe considerar no solo sus propiedades psicométricas, sino también su factibilidad de aplicación en entornos clínicos reales. En este sentido, escalas como la Stroke Upper Limb Capacity Scale pueden ser útiles en contextos con alta carga asistencial debido a su menor tiempo de administración, facilitando la toma de decisiones clínicas oportunas (8,30).

Por otra parte, la incorporación de tecnologías emergentes, como sensores de movimiento, aplicaciones móviles y sistemas de análisis cinemático, representa una oportunidad para mejorar la objetividad y precisión de la evaluación funcional. Sin embargo, su implementación debe realizarse de manera complementaria a las escalas clínicas tradicionales, considerando la disponibilidad de recursos, la capacitación del profesional y la evidencia científica disponible (10,20-22). En conjunto, estos hallazgos refuerzan la importancia de una evaluación multidimensional que permita orientar intervenciones fisioterapéuticas más individualizadas, optimizando los resultados funcionales y la calidad de vida de los pacientes con accidente cerebrovascular.

La evaluación de la función motriz del miembro superior constituye un componente esencial en la planificación de programas de rehabilitación neurológica en pacientes con hemiplejía posterior a accidente cerebrovascular. Los resultados de esta revisión sugieren que la utilización combinada de instrumentos que evalúan distintos dominios funcionales permite obtener una valoración más integral del desempeño motor del paciente (7,8).

En este contexto, el *Fugl-Meyer Assessment* se posiciona como una herramienta sólida para evaluar la recuperación motora a nivel de funciones corporales, mientras que el *Action Research Arm Test* permite valorar con mayor precisión la actividad funcional del miembro superior en tareas manipulativas (15, 16). Se recomienda la *Stroke Upper Limb Capacity Scale* (SULCS) para

entornos clínicos con alta carga asistencial debido a su corto tiempo de aplicación (10 min) en comparación con los 40 min requeridos por el FMA-UE (8,30). La integración de estos instrumentos con herramientas tecnológicas emergentes podría mejorar la objetividad de la evaluación clínica y facilitar el seguimiento de la recuperación funcional durante los procesos de rehabilitación fisioterapéutica (20,22).

A pesar de que la presente revisión sistemática permitió identificar diversos instrumentos válidos y confiables para la evaluación de la función motora del miembro superior en pacientes con hemiplejía posterior a accidente cerebrovascular, es importante considerar algunas limitaciones metodológicas.

En primer lugar, aunque se realizó una búsqueda en bases de datos biomédicas reconocidas como PubMed, Scopus y Web of Science, la inclusión se limitó a estudios publicados en idioma inglés y español, lo que podría introducir un sesgo de idioma y excluir evidencia relevante disponible en otras lenguas.

En segundo lugar, se evidenció una importante heterogeneidad entre los estudios incluidos, tanto en los diseños metodológicos como en el tamaño de muestra, la fase de recuperación post-ACV y los instrumentos utilizados, lo que dificulta la comparación directa de los resultados y limita la posibilidad de establecer conclusiones generalizables.

La diversidad de herramientas de evaluación analizadas, que abarcan desde escalas clínicas tradicionales hasta tecnologías emergentes, introduce variabilidad en los métodos de medición y en los criterios de validez reportados. Otra limitación relevante es la ausencia de un metaanálisis, debido a la variabilidad en los resultados y en los indicadores psicométricos reportados por los estudios incluidos. Esto impide cuantificar de manera precisa la magnitud de la validez y confiabilidad de los instrumentos analizados.

Desde el enfoque conceptual de la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud propuesta por la Organización Mundial de la Salud, se observa que la mayoría de los instrumentos evaluados se centran en los dominios de funciones corporales y actividad, mientras que la dimensión de participación social continúa siendo menos explorada, lo que limita la evaluación integral del impacto funcional del paciente en su entorno cotidiano.

CONCLUSIÓN

La presente revisión sistemática permitió identificar diversos instrumentos válidos y confiables para la evaluación de la función motora del miembro superior en adultos con hemiplejía posterior a accidente cerebrovascular. Entre las herramientas con mayor respaldo científico destacan el Fugl-Meyer Assessment, el Action Research Arm Test y

el Wolf Motor Function Test, los cuales presentan sólidas propiedades psicométricas y una amplia aplicabilidad clínica en el ámbito de la rehabilitación neurológica.

El Fugl-Meyer Assessment constituye una herramienta sólida para la evaluación de las funciones corporales, considerando su alta confiabilidad y validez. Por otra parte, el Action Research Arm Test brinda la ventaja clínica de valorar con mayor precisión el desempeño funcional en actividades manipulativas. El Wolf Motor Function Test brinda un complemento en la valoración clínica del paciente, debido a que provee información relevante sobre la calidad y la velocidad del movimiento.

Desde una perspectiva práctica, la selección del instrumento debe contemplar no solo sus propiedades psicométricas, sino también su factibilidad de implementación en el contexto clínico. Es pertinente mencionar que escalas como la Stroke Upper Limb Capacity Scale son útiles en medios con elevada carga asistencial, debido a su menor tiempo de administración, permitiendo la toma de decisiones clínicas con mayor celeridad.

La evidencia actual muestra una tendencia creciente hacia la incorporación de tecnologías digitales, como sensores inerciales, aplicaciones móviles y sistemas de análisis del movimiento, que podrían complementar las evaluaciones tradicionales y aportar mayor objetividad en la medición de la función motora.

Desde una perspectiva clínica, la integración de instrumentos que evalúan distintos dominios del funcionamiento permite una valoración más completa del paciente, favoreciendo la toma de decisiones terapéuticas más precisas y la planificación de intervenciones individualizadas. En este sentido, la combinación de escalas clínicas estandarizadas con herramientas tecnológicas emergentes representa una estrategia prometedora para optimizar los procesos de evaluación y seguimiento en fisioterapia neurológica.

Finalmente, se recomienda que futuras investigaciones desarrollen estudios con mayor rigor metodológico, incluyendo diseños longitudinales y metaanálisis, así como la validación de nuevas herramientas que integren los diferentes dominios del funcionamiento, especialmente el de participación, con el fin de fortalecer la evidencia disponible y mejorar la práctica clínica en pacientes con accidente cerebrovascular.

REFERENCIAS

1. Feigin VL, Stark BA, Johnson CO, Roth GA, Bisignano C, Abady GG, et al. Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990–2021: a systematic

- analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet Neurol.* 2024;23(10):973-1003.
2. Feigin VL, Brainin M, Norrving B, Martins S, Sacco RL, Hacke W, et al. World Stroke Organization (WSO): Global Stroke Fact Sheet 2022. *Int J Stroke.* 2022;17(1):18-29.
 3. Servicio Integrado de Seguridad ECU 911. Al 9-1-1 en el país se han reportado 2.470 eventos cerebrovasculares en 2023. Quito: ECU 911; 2023.
 4. Botero LM, Pérez JM, Duque DA, Quintero CA. Factores de riesgo para enfermedad cerebrovascular en el adulto mayor. *Rev Cubana Med Gen Integr.* 2021;37(3).
 5. Hernández ED, Galeano CP, Barbosa NE, Forero SM, Nordin Á, Sunnerhagen KS, et al. Intra- and inter-rater reliability of Fugl-Meyer Assessment of Upper Extremity in stroke. *J Rehabil Med.* 2019 Sep;51(8):652-659.
 6. González JC, Santos JD, Yepes S, Flórez SF, Pérez J, Urrego FM. Secuelas del accidente cerebrovascular en pacientes de un hospital colombiano: Estudio transversal. *Rev Salud Bosque.* 2025;15(1):1-19.
 7. Alt Murphy M, Resteghini C, Feys P, Lamers I. Assessment of upper extremity function and activities in people with stroke: a systematic review of real-world assessments. *BMC Neurol.* 2015;15:29.
 8. Santisteban L, Térémetz M, Bleton JP, Baron JC, Maier MA, Lindberg PG. Upper Limb Outcome Measures Used in Stroke Rehabilitation Studies: A Systematic Review. *PLoS One.* 2016;11(5):e0154792.
 9. Fernández-López J, Fernández-Fidalgo M, Geoffrey R, Stucki G, Cieza A. Funcionamiento y discapacidad: la clasificación internacional del funcionamiento (CIF). *Rev. Esp. Salud Publica.* 2009; 83(6): 775-783.
 10. Pike, S., Lannin, N. A., Cameron, L., Palit, M., & Cusick, A. Chronic stroke survivors with upper limb spasticity: linking experience to the ICF. *Disability and Rehabilitation.* 2022;44(15), 3925–3937.
 11. Zhao JL, Chen PM, Li WF, Bian RH, Ding MH, Li H, et al. Translation and Initial Validation of the Chinese Version of the Action Research Arm Test in People with Stroke. *BioMed Res Int.* 2019 Jan;2019:5416560.
 12. Pawani D, Joshua AM, Nayak A, Palaniswamy V, Mithra P, Prabhakar AJ, et al. Development and Validation of a Bedside Scale for Assessing Upper Limb Function Following Stroke: A Methodological Study. *F1000Research.* 2024;13:565.
 13. Pohl J, Verheyden G, Held JPO, Luft AR, Awai CE, Veerbeek JM. Construct validity and responsiveness of clinical upper limb measures and sensor-based arm use within the first year after stroke: a longitudinal cohort study. *J Neuroeng Rehabil.* 2025;22:14.
 14. Mollà-Casanova S, Inglés M, Aguilar-Rodríguez M, González-Sánchez M, Espí-López GV. Validity and Reliability of a Smartphone Application for Hand Motor Assessment in People with Stroke. *Sensors (Basel).* 2021;21(10):3382.
 15. Spence N, Rodrigues NCL, Nomikos PA, Yaseen KM, Alshehri MA. Inter-rater reliability of physiotherapists using the Action Research Arm Test in chronic stroke. *J Musculoskelet Neuronal Interact.* 2020;20(4):480-487.
 16. Everard G, Dehem S, Baron JC, Leonard S, White JP, Edwards MG, et al. Virtual reality-based Box and Block Test for the upper limb motor assessment in patients with stroke: a validity and reliability study. *J Neuroeng Rehabil.* 2022;19(1):113.
 17. Meseguer-Henarejos AB, Sánchez-Meca J, López-Pina JA, Carles-Hernández R. Inter- and intra-rater reliability of the Modified Ashworth Scale: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2018;54(4):576-590.
 18. Martínez C, Bacon H, Rowe V, Russak D, Fitzgerald E, Woodbury M, et al. A Reaching Performance Scale for Two Wolf Motor Function Test Items. *Arch Phys Med Rehabil.* 2020;101(11):2015-2026.

19. Duff SV, He J, Nelsen MA, Lane CJ, Rowe VT, Wolf SL, et al. Inter-rater Reliability of the Wolf Motor Function Test-Functional Ability Scale: Why it Matters. *Neurorehabil Neural Repair*. 2015;29(5):436-443.
20. Schiefelbein ML, Salazar AP, Marchese RR, Rech KD, Schifino GP, Figueiredo CS, et al. Upper-limb movement smoothness after stroke and its relationship with measures of body function/structure and activity – A cross-sectional study. *J Neurol Sci*. 2019;401:75-78.
21. Kim WS, Cho S, Baek D, Bang H, Paik NJ. Upper Extremity Functional Evaluation by Fugl-Meyer Assessment Scoring Using Depth-Sensing Camera in Hemiplegic Stroke Patients. *PLoS One*. 2016;11(7):e0158640.
22. Chen S, Qiu Y, Bassile CC, Lee A, Chen R, Xu D. Effectiveness and Success Factors of Bilateral Arm Training After Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Aging Neurosci*. 2022;14:875794.
23. World Health Organization. *International Classification of Functioning, Disability and Health: ICF*. Geneva: WHO; 2001.
24. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372:n71.
25. Mokkink LB, Terwee CB, Knol DL, Straten Gv, Alberda-van-der-Veen AJ, de Vet HC, et al. The COSMIN checklist for evaluating the methodological quality of studies on measurement properties. *Qual Life Res*. 2010;19(4):539-49.
26. Gladstone DJ, Danells CJ, Black SE. The Fugl-Meyer assessment of motor recovery after stroke: a critical review of its measurement properties. *Stroke*. 2002;33(9):2343-9.
27. Wiesner K, Schwarz A, Meya L, Kaufmann JE, Traenka C, Luft AR, Held JPO and Engelter S. Interrater reliability of the Fugl-Meyer Motor assessment in stroke patients: a quality management project within the ESTREL study. *Front. Neurol*. 2024;15:1335375.
28. Fernández-Solana J, Pardo-Hernández R, González-Bernal J, Sánchez-González E, González-Santos J, Soto-Cámara R, et al. Psychometric Properties of the Action Research Arm Test (ARAT) Scale in Post-Stroke Patients-Spanish Population. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(22):14918.
29. Pometti LS, Piscitelli D, Ugolini A, Ferrarello F, Notturmi F, Coppari A, et al. Psychometric Properties of the Wolf Motor Function Test (WMFT) and Its Modified Versions: A Systematic Review With Meta-Analysis. *Neurorehabil Neural Repair*. 2025;39(5):400-420.
30. O'Dell MW, Ghafari G, Campo M, Jaywant A, Tufaro D, Togliola J. Validity of the stroke upper limb capacity scale in acute inpatient stroke rehabilitation. *Int J Rehabil Res*. 2025;48(4):217-224.