

# Desarrollo de soluciones de formación innovadoras en el campo de la evaluación funcional destinadas a actualizar los planes de estudio de las escuelas de ciencias de la salud



Módulo de Biomecánica en la Marcha Humana.

Unidad Didáctica C: ¿Cómo se evalúa la marcha?

C.2 ¿Qué escalas clínicas existen para evaluar el desempeño de la marcha?



## Índice

1. OBJETIVOS	2
2. INTRODUCCIÓN	3
3. TINETTI MOBILITY TEST (TMT)	6
4. TIME UP AND GO TEST (TUG)	11
5. SIX-MINUTES WALKING TEST (6MWT)	13
6. WISCONSIN GAIT SCALE (WGS)	15
7. DYNAMIC PARKINSON GAIT SCALE (DYPAGS)	20
8. GAIT ASSESSMENT AND INTERVENTION TOOL (GAIT)	23
9. IDEAS CLAVE	32
10. REFERENCIAS	33

## 1. Objetivos

---

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Revisar la importancia de la evaluación clínica estandarizada de la marcha humana.
- Identificar las escalas de evaluación clínica para el desempeño de la marcha en personas sanas, ancianos o personas con trastornos neurológicos.
- Conocer las características de fiabilidad y validez en las escalas de evaluación clínica para el desempeño de la marcha.
- Conocer la metodología de las escalas clínicas de la marcha y las pruebas para la evaluación del desempeño de la marcha humana.

## 2. Introducción

---

Una escala de valoración se entiende como un conjunto de categorías descritas para obtener información sobre un atributo cuantitativo o cualitativo. Se ha registrado a lo largo de la historia que los humanos buscan cuantificar para comprender la realidad, por lo tanto, la conversión de valores o juicios de valor en una escala útil de cuantificación matemática estandarizada ha sido un gran avance sociocultural y científico-técnico. Para este propósito, los valores requieren adaptarse a un conjunto de axiomas, o modelos, que explican la relación entre sus variables.

En el campo de la salud, existe una barrera importante con la que los profesionales han estado lidiando durante mucho tiempo: la multidimensionalidad de la salud/enfermedad. Este aspecto no puede ignorarse porque, como menciona la definición de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, no solo la ausencia de enfermedades. Las mediciones no biológicas se consideran indicadores blandos o subjetivos, pero este es un claro sesgo debido al hecho de que el contexto social, cultural y ambiental del paciente no se puede ignorar y, por lo tanto, todas sus circunstancias están relacionadas con su salud.

Las escalas psicométricas y clinimétricas se utilizan en la investigación como en la práctica clínica y requieren un proceso de creación exhaustivo hasta que estén disponibles para los usuarios especializados. Para ser aceptados como herramientas científicas, deben tener cuatro propiedades fundamentales: ser válidas, fiables, sensibles y útiles. La validez representa la utilidad científica de la escala en sí, es la capacidad del instrumento para medir el constructo para el cual ha sido diseñado; la fiabilidad, o su confiabilidad, denota la precisión de la escala como instrumento de medición o utilidad en el campo científico, demostrando su reproducibilidad posterior en otros casos o por diferentes evaluadores; la sensibilidad de un instrumento es la capacidad de detectar cambios a lo largo del tiempo; y la utilidad denota su facilidad de ejecución, tanto para poder reproducirse nuevamente como por su bajo costo de producción. Una explicación más esquemática se puede revisar en la Tabla 1.

Tabla 1 - Características de una escala de calificación para ser validada.

criterio	Propiedad	Definición	Estadísticas	Resultado satisfactorio
Reproducibilidad	Fiabilidad	Variación u homogeneidad en las mediciones.	Alfa de Cronbach	$\geq 0,7$
	Consistencia interna	Correlación entre los elementos de una dimensión (se aplica a escalas e índices multidimensionales)	Correlación de Pearson, Spearman o Kuder-Richardson	$\geq 0,4$ (si $\geq 0.9$ indicaría que las medidas son iguales)
	Poder discriminatorio	Correlación entre los elementos de una escala y las dimensiones a las que no pertenecen (solo en escalas multidimensionales)	Correlación de Pearson o Spearman	Menos que la correlación de los ítems con su dimensión ( $<0.3$ )
	Fiabilidad intra-evaluador o test-retest	Repetibilidad del instrumento	Correlación de Pearson, Spearman o intraclass	$\geq 0,80$ o $0,85$
	Confiabilidad entre evaluadores	Concordancia entre diferentes evaluadores con los mismos sujetos, mismo instrumento y situación.	Correlación de Pearson, Spearman o intraclass	$\geq 0,80$ o $0,85$
Validez	Face	Grado en que los elementos miden lógicamente una construcción dada	Ninguna. Aplicabilidad y aceptabilidad	No se aplica
	Contenido	Los elementos del instrumento representan adecuadamente la construcción que pretende medir.	Análisis factorial exploratorio	Coefficientes $\lambda$ o cargas factoriales $\geq 0.3$
	Criterio	Grado de similitud en las puntuaciones de escala en comparación con un estándar o estándar de referencia (criterio)	Coefficientes de correlación de Pearson o Spearman	$\geq 0,80$

	Convergente	Correlacionar puntuaciones obtenidas de diferentes escalas	Correlación de Pearson o Spearman	Entre 0.4 y 0.70
	Constructo	Grado en que el instrumento refleja adecuadamente la teoría subyacente del fenómeno o constructo a medir	Análisis factorial confirmatorio. O pruebas de hipótesis para comparar grupos teóricamente diferentes	Coefficientes $\lambda \geq 0.3$ , estadísticas de buena calidad de ajuste $\geq 0.05$ . En las pruebas de hipótesis $V_p < 0.05$
<b>Sensibilidad</b>	Capacidad de un instrumento para detectar cambios a lo largo del tiempo.		Hypothesis testing	$V_p < 0,05$
<b>Utilidad</b>	Si la escala es fácil de aplicar, compleja y de bajo costo.		Ninguna	No se aplica

Las escalas de evaluación son, a día de hoy, esenciales para realizar la actividad científica y clínica. Si nos enfocamos en las escalas clínicas, estas son accesibles hoy para la gran mayoría de los investigadores y médicos en el mundo, siempre que no haya un problema técnico como herramientas de evaluación altamente especializadas. Además, las escalas de evaluación requieren internacionalización, en referencia al hecho de que deben adaptarse al inglés y, posteriormente, adaptarse a las condiciones sociológicas de cada uno de los países en los que desean ser utilizados.

A continuación se detallan algunas de las escalas de evaluación clinimétrica más utilizadas en el campo de la biomecánica para determinar las alteraciones de la marcha en diferentes poblaciones de sujetos: la Tinetti Mobility Test (TMT), la Time Up and Go Test (TUG), la 6 minutes Walking Test (6MWT), la Wisconsin Gait Scale (WGS), la Dynamic Parkinson Gait Scale y la Gait Assessment and the Intervention Tool (GAIT).

### 3. Tinetti Mobility Test (TMT)

La escala Tinetti Performance-oriented Mobility Assessment (POMA) también llamada Tinetti Gait Scale (TGS) o escala Tinetti Mobility Test (TMT), es una escala para analizar las alteraciones de la marcha y el equilibrio en la población adulta y geriátrica sana. Sin embargo, también se ha utilizado en el análisis de los trastornos de la marcha y el equilibrio en poblaciones con trastornos neurológicos como accidente cerebrovascular o enfermedad de Huntington (HD) y principalmente en personas con enfermedad de Parkinson (EP).

La escala Tinetti se compone de 16 ítems en total, divididos en dos componentes para evaluar las funciones de la marcha y el equilibrio de forma independiente. Cada elemento evaluado puede evaluarse con una puntuación de 0, 1 o 2 puntos. Las respuestas se puntúan como 0 si la persona no logra mantener la estabilidad en los cambios de posición o muestra un patrón de marcha inapropiado de acuerdo con los parámetros descritos en la escala, que se considera anormal; la calificación de 1 significa que la persona evaluada logró cambios en los patrones de posición o marcha con compensaciones posturales, lo que se denomina comportamiento adaptativo; y finalmente la calificación de 2 se califica cuando la persona no muestra dificultad para cumplir las diferentes tareas de la escala y se considera normal. A pesar de todo, no todos los artículos se escalan hasta 2 puntos (Tabla 2 y Tabla 3). La puntuación del equilibrio es 16 y la de la marcha humana 12, en total 28 puntos. Las personas con puntajes entre 19 y 24 puntos en la escala Tinetti tienen un riesgo moderado de caídas y, las personas con puntajes inferiores a 19, tienen un alto riesgo de caídas.

Para la evaluación de la marcha, el paciente debe caminar por un pasillo a un ritmo habitual, mientras se evalúan los puntos en la Tabla 2:

Tabla 2 - Evaluación de la marcha de la escala.

Ítem a evaluar	Puntuación
<b>1. Comienzo de la marcha.</b>	
Se evalúa la forma en que el paciente comienza a caminar, es decir, la fase inmediatamente posterior a la indicación de inicio por parte del evaluador.	Baremado como: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si el paciente duda o tiene dificultades para comenzar.</li> <li>• 1 si el paciente comienza directamente sin dudarlo.</li> </ul>
<b>2. Longitud y altura del paso derecho e izquierdo.</b>	
El desplazamiento de ambas extremidades inferiores se evalúa tanto en el eje X (desplazamiento anterior) como en el eje Y	Se escalarán 2 elementos por miembro inferior:

(altura).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si el pie del paciente al caminar no excede el pie contralateral.</li> <li>• 0 si el paciente arrastra la pierna al caminar.</li> <li>• 1 si el pie del paciente al caminar excede el pie contralateral.</li> <li>• 1 si levanta el pie por completo al caminar.</li> </ul>
<b>3. Simetría del paso.</b>	
Se evalúa la equidad de longitud entre los pasos dentro de las fases de la marcha.	<p>Baremo como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si la longitud del paso de ambos pies no es igual.</li> <li>• 1 si la longitud del paso es la misma o prácticamente la misma.</li> </ul>
<b>4. Continuidad de los pasos.</b>	
Se evalúa el patrón rítmico constante entre los pasos dentro de las fases de la marcha.	<p>Baremo como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si hay paradas en los pasos.</li> <li>• 1 si hay fluidez en la marcha.</li> </ul>
<b>5. Desviación del trayecto.</b>	
Se evalúa la alteración de la trayectoria rectilínea y estable durante las fases de la marcha.	<p>Baremo como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si hay una desviación marcada de la trayectoria.</li> <li>• 1 si hay una desviación leve/moderada de la trayectoria o si necesita ayuda para mantener la trayectoria.</li> <li>• 2 si no hay desviación o ayuda para mantener la trayectoria.</li> </ul>
<b>6. Movilidad del tronco</b>	
El rendimiento de la columna vertebral se evalúa durante las fases de la marcha.	<p>Baremo como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si hay un marcado balanceo del tronco o si el paciente usa ayuda.</li> <li>• 1 si no se balancea el tronco, pero el paciente flexiona las rodillas o el tronco o separa los brazos del tronco.</li> <li>• 2 si no balancea el tronco, no flexione las rodillas o el tronco al caminar o no separe los brazos del tronco al caminar.</li> </ul>



<b>7. Separación de los pies al caminar.</b>	
El rendimiento de los pies se evalúa, con respecto al otro, durante las fases de la marcha.	<p>Bareado como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si hay separación del talón al caminar.</li> <li>• 1 si hay un gran acercamiento de los talones durante la marcha.</li> </ul>

Para la evaluación del equilibrio, el paciente debe estar sentado en una silla, luego levantarse y finalmente realizar un par de pruebas que evalúan los puntos en la Tabla 3:

Tabla 3 - Evaluación del equilibrio de la escala Tinetti.

Ítem a evaluar	Puntuación
<b>1. Equilibrio sentado.</b>	
La posición del paciente en la silla se evalúa por un corto período de tiempo.	<p>Bareado como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si el paciente no logra mantener el tronco erguido, se inclina o se resbala en la silla.</li> <li>• 1 si el paciente mantiene una posición erguida, estable y segura, sentada.</li> </ul>
<b>2. Capacidad de levantarse</b>	
Se evalúa la capacidad de elevarse desde la posición sentada hasta la posición bipodal.	<p>Bareado como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si el paciente no puede levantarse sin ayuda.</li> <li>• 1 si el paciente puede levantarse, pero use los brazos para ello.</li> <li>• 2 si el paciente puede levantarse sin usar sus brazos para ayudar.</li> </ul>
<b>3. Intento de levantarse</b>	
Se evalúa la variación de los intentos de levantarse. Relación directa con el ítem 2.	<p>Bareado como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si el paciente no puede levantarse sin ayuda.</li> <li>• 1 si el paciente requiere más de un intento para levantarse.</li> <li>• 2 si el paciente logra levantarse en el primer intento.</li> </ul>
<b>4. Equilibrio inmediato del pie</b>	

<p>El equilibrio se evalúa inmediatamente después de la fase de elevación (primeros 5 segundos de la prueba).</p>	<p>Bareado como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si el paciente mueve los pies para estabilizarse, equilibra el tronco o se tambalea.</li> <li>• 1 si el paciente está de pie estable, pero con ayudas técnicas o se lo mantiene para obtener apoyo para otros objetos.</li> <li>• 2 si el paciente está estable sin ninguna ayuda.</li> </ul>
<p><b>5. Equilibrio del pie</b></p>	
<p>El equilibrio se evalúa como tal durante la fase bipodal del paciente.</p>	<p>Bareado como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si el paciente es inestable.</li> <li>• 1 si el paciente está estable, pero mantiene un área de soporte grande con tacones separados o utiliza ayudas técnicas para hacerlo.</li> <li>• 2 si el paciente se mantiene estable con los pies juntos sin dificultad.</li> </ul>
<p><b>6. Intento de desestabilización</b></p>	
<p>La capacidad de estabilización del paciente se evalúa produciendo una desestabilización en el esternón.</p>	<p>Bareado como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si el paciente no se estabiliza y comienza a caer.</li> <li>• 1 si el paciente se tambalea y toma tiempo para estabilizarse o se sostiene para evitar caerse.</li> <li>• 2 si el paciente permanece estable.</li> </ul>
<p><b>7. Equilibrio con los ojos cerrados</b></p>	
<p>El equilibrio de pie del paciente se evalúa con los pies juntos y los ojos cerrados durante unos segundos.</p>	<p>Bareado como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si el paciente no está estable.</li> <li>• 1 si el paciente está estable.</li> </ul>
<p><b>8. Giro de 360°</b></p>	
<p>La prueba se evalúa cuando el paciente debe girar por completo sobre sí mismo y volver a la posición inicial mirando al evaluador.</p>	<p>Baremar la continuidad de los pasos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si el paciente tiene pasos discontinuos.</li> <li>• 1 si el paciente realiza pasos continuos.</li> </ul> <p>Baremar de estabilidad como:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si el paciente es inestable, requiere apoyo o se tambalea.</li> <li>• 1 si el paciente está estable.</li> </ul>
<b>9. Equilibrio mientras se sienta</b>	
La capacidad de estabilización se evalúa mientras el paciente se sienta.	<p>Baremo como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si no controla las distancias o cae directamente sobre la silla.</li> <li>• 1 si el paciente usa las manos o no tiene un movimiento fluido.</li> <li>• 2 si el paciente logra sentarse de forma fluida y segura.</li> </ul>

Las características de la escala Tinetti estudiada en una población con EP son:

- Forma y tiempo de finalización: administrado por el evaluador, 10-15 minutos.
- Fiabilidad en población con EP:
  - Intra evaluador: ICC = 0.96 (24)
  - Inter evaluador: ICC = 0.88 ( $p < 0.01$ )
- Validez en población con EP:
  - Correlación significativa y positiva con una velocidad cómoda para caminar: estadística de Pearson = 0.53 ( $p < 0.01$ )
  - Sensibilidad de identificar el riesgo de caídas (en contraste con la historia clínica) del 76%.

## 4. Time Up and Go Test (TUG)

La prueba Time Up and Go (TUG) es una prueba clínica simple, rápida y ampliamente utilizada para medir el rendimiento de la función de las extremidades inferiores, la movilidad y el riesgo de caídas. La prueba TUG ha demostrado ser útil para evaluar diversas intervenciones terapéuticas, tanto en la población adulta mayor sana como en personas con diferentes patologías neurológicas, incluidos pacientes con EP.

La prueba consiste en que los sujetos deben levantarse de una silla estándar (silla con una altura entre 44 y 47 centímetros), caminar 3 metros hacia adelante (marcado en el piso) en un espacio cómodo, girar, caminar de regreso a la silla y sentarse (Figura 1. Los participantes pueden usar las ayudas técnicas habituales que usan para la marcha.

Como indicaciones, los sujetos evaluados no pueden usar sus brazos para ponerse de pie y no se debe dar asistencia física para realizar la prueba. El tiempo para completar la tarea se mide con un cronómetro, comienza con la instrucción "empiece" y se detiene cuando la persona se sienta y termina de descansar la espalda en el respaldo de la silla. Varios estudios han adoptado una versión modificada de la prueba en la que se les pide a los sujetos que caminen tan rápido como puedan, una variación que se incluyó en este estudio. Se ha sugerido en estudios anteriores que la puntuación de 13.5 segundos es el umbral para identificar a las personas con mayor riesgo de caídas.

Los estudios de fiabilidad de la prueba TUG en grupos de pacientes mayores indican las siguientes características:

Las características de la escala Tinetti estudiada en una población con EP son:

- Forma y tiempo de finalización: administrado por el evaluador en menos de 1 minuto.
- Fiabilidad en población con EP:
  - Repetibilidad (test-retest): ICC = 0.90
  - Intra evaluador: ICC = 0.97
  - Inter evaluador: ICC = 0.96
- Validez en población con EP:
  - Correlación significativa con la prueba de caminata de 6 minutos: índice de correlación de Spearman = -0.89 ( $p < 0.05$ )

- Capacidad para identificar a las personas en riesgo de caídas con una sensibilidad y especificidad = 87%, cuando la prueba se realiza solo o cuando se incluye otra tarea al mismo tiempo (cognitiva o manual).

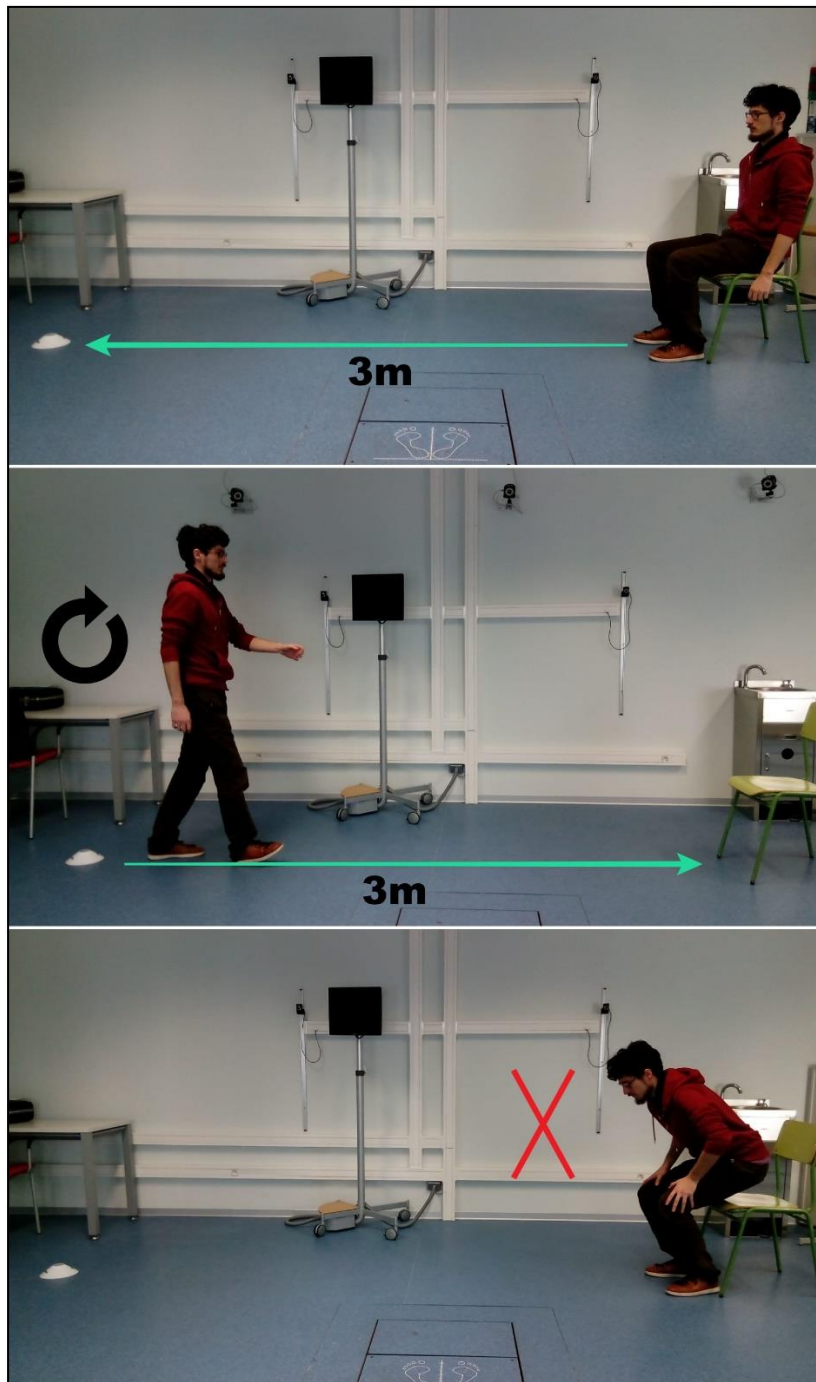


Figura 1: Tiempo de ejecución y prueba de rendimiento. (Arriba) Inicio de prueba. (Medio) Línea final alcanzada, giro y regreso al punto de inicio para sentarse. (Abajo) Prueba de falla. No se permite que las manos se apoyen al levantarse o sentarse.

## 5. Six-Minutes Walking Test (6MWT)

La 6 Minute Walking Test (6MWT) es una prueba común en la práctica clínica, fácil de usar y de alta tolerancia para los pacientes debido a su similitud con la acción de caminar habitual, que no requiere instrumentos específicos o entrenamiento previo para realizarla. Se utiliza en el análisis de trastornos de la marcha y se ha demostrado que es útil en poblaciones de pacientes adultos sanos y con patología cardiorrespiratoria en condiciones crónicas.

La prueba consiste en que los sujetos deben realizar una marcha rápida sobre una superficie larga, plana y rígida, con una longitud mínima de 30 metros señalizada cada 3 metros (10 marcadores), durante un período de 6 minutos (Figura 2). Sin embargo, también es posible usar diferentes longitudes, como 20 m o 50 m si el espacio requerido no está disponible. Un estudio multicéntrico ha confirmado que no existen diferencias significativas al realizar la prueba en longitudes de 15 m a 50 m. No se recomienda usar una máquina para correr para realizar la prueba porque los sujetos no pueden controlar su propio ritmo de caminata. Los participantes recibirán instrucciones de ir al área de prueba con zapatos y ropa cómodos y no realizar ninguna actividad deportiva 2 horas antes de la prueba. Tampoco se realizará ningún calentamiento antes de 6MWT.

El paciente comenzará la prueba sentado en una silla en la posición inicial, que corresponderá a uno de los dos extremos indicados de la pasarela, donde debe mantenerse durante 10 minutos antes de comenzar. Luego, debe levantarse y graduar su nivel de esfuerzo de acuerdo con la escala de Borg (Figura 3) después de las instrucciones del evaluador “avanzado”, el sujeto caminará ágilmente a lo largo de la pasarela durante 6 minutos sin realizar ningún descanso, una vez alcanzado el extremo opuesto hará un giro y regresará por la misma pasarela. Una vez que hayan pasado los 6 minutos, se detendrá y volverá a graduar su nivel de esfuerzo con la escala Borg. Se le informará al paciente que durante la prueba no puede hablar. El evaluador permanecerá de pie en todo momento cronometrando el tiempo en un extremo de la pasarela y no acompañará al paciente a lo largo de ella.

Los estudios de confiabilidad de la prueba 6MWT en grupos de pacientes mayores indican las siguientes características:

- Forma y tiempo de finalización: administrado por el evaluador durante 6 minutos.
- Fiabilidad en población sana:
  - Repetibilidad (Test-retest): ICC = 0.95
  - Intraobservador: ICC = 0.98
  - Inter-observador: ICC = 0.98
- Validez en población sana:
  - Correlación con el rendimiento/medidas clínicas del telesilla: índice de correlación de Spearman: 0.67 ( $p < 0.05$ ) (moderado)
  - Equilibrio de pie: índice de correlación de Spearman: 0.52 ( $p < 0.05$ ) (moderado)

- o Velocidad de carrera: índice de correlación de Spearman: 0.73 ( $p < 0.05$ ) (moderado)

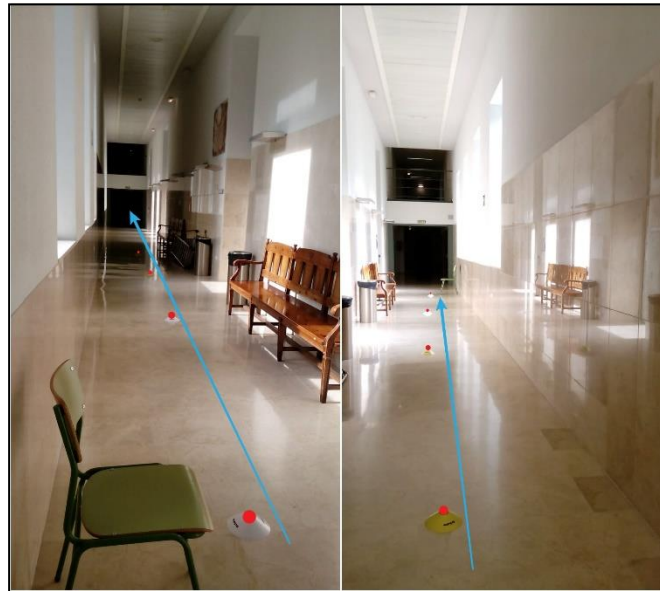


Figura 2: 6MWT en un corredor de 30m. (Izquierda) Punto de partida y dirección de avance. Se asignan marcas rojas a los 4 conos proximales. (Derecha) Volviendo después de alcanzar el cono final. Repetición de acción de 6 minutos.

20-Grade Scale	
6	
7	Very, very light
8	
9	Very light
10	
11	Fairly light
12	
13	Somewhat hard
14	
15	Hard
16	
17	Very hard
18	
19	Very, very hard
20	

Figura 3 - Escala de Borg para el esfuerzo percibido de calificación (de Gerald F. Fletcher et al. 2001).

## 6. Wisconsin Gait Scale (WGS)

La escala de observación de Wisconsin Gait Scale (WGS) está diseñada para el análisis de la marcha en adultos que han sufrido un accidente cerebrovascular donde las habilidades motoras de las extremidades inferiores se han visto afectadas debido a las desviaciones de las marchas hemipléjicas. Tiene una alta fiabilidad para evaluar los patrones de marcha en pacientes con accidente cerebrovascular agudo, subagudo y crónico, y se ha demostrado que tiene una gran validez en la correlación del rendimiento motor y la velocidad de la marcha en pacientes con accidente cerebrovascular agudo, subagudo y crónico.

El WGS es que el sujeto camina cuatro veces a lo largo de una superficie plana de 10 metros de largo a una velocidad cómoda. Se realizarán dos repeticiones con el calzado habitual del sujeto y, posteriormente, se realizarán dos repeticiones con el sujeto descalzo. Entre repeticiones, el sujeto tiene la oportunidad de descansar. El comienzo y el final de la prueba se delimitarán con marcadores (conos) y la prueba se grabará en video: la primera videocámara se ubicará en un lado cubriendo el plano completo, de la cabeza a los pies del sujeto, o el evaluador seguirá el sujeto con una cámara fija en una superficie en movimiento; La segunda videocámara se ubicará a 4 metros de distancia en un extremo de la superficie de evaluación.

El WGS consta de 14 elementos observacionales que analizan los componentes de la marcha: 13 de ellos analizan los MMII durante el ciclo de la marcha y 1 de ellos la posible ayuda manual. La escala de cada elemento está entre 1 (normal) a 3 (atípico), excepto el primer elemento que tiene una calificación de 1 a 5, y el undécimo elemento que tiene una calificación de 1 a 4. La puntuación perfecta en la escala WGS es 14 puntos, mientras que el máximo es de 45 puntos. Las puntuaciones altas representan déficits de marcha severos relacionados con sujetos que han sufrido un accidente cerebrovascular.

La escala WGS tiene sus ítems divididos en cuatro subescalas que observarán el comportamiento del lado afectado del paciente durante las cuatro fases de la marcha (Tabla 4):

Tabla 4 - Escala de marcha de Wisconsin (WGS)

Ítem a evaluar	Puntuación
<b>I. Uso de ayudas manuales</b>	
1) Uso de ayudas manuales	Baremado como: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 no usa ayuda.</li> <li>• 2 usa un mínimo de ayuda.</li> <li>• 3 usa un mínimo de apoyo con una gran base de soporte.</li> <li>• 4 alto uso de apoyo.</li> <li>• 5 un alto uso de soporte técnico con una gran base de apoyo.</li> </ul>
2) Tiempo de apoyo en el lado	Baremado como: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 si el tiempo de apoyo es el mismo</li> </ul>



afectado	<p>en ambos lados respectivamente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 existiendo un tiempo diferente entre ambos apoyos.</li> <li>• 3 existiendo una gran disminución en el tiempo de apoyo en el lado afectado.</li> </ul>
3) Longitud del paso en el lado sano	<p>Bareado como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 cuando el pie del lado sano excede claramente el dedo gordo del lado afectado.</li> <li>• 2 cuando no está claro que el pie del lado sano excede el dedo gordo del lado afectado.</li> <li>• 3 cuando el pie del lado sano está a la misma altura o detrás del dedo gordo del pie afectado.</li> </ul>
4) Desplazamiento de cargas hacia el lado afectado con o sin ayudas técnicas.	<p>Bareado como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 si durante la marcha hay un desplazamiento total de las cargas de cabeza y tronco en el lado afectado.</li> <li>• 2 si hay una disminución del desplazamiento.</li> <li>• 3 si no hay desplazamiento.</li> </ul>
5) Amplitud de base de apoyo	<p>Bareado como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 si hay una amplitud de un pie entre los pies.</li> <li>• 2 si hay una amplitud de dos pies.</li> <li>• 3 si hay una amplitud de más de dos pies.</li> </ul>
<b>II. Despegue de la pierna afectada</b>	
6) Precaución durante la marcha	<p>Bareado como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 si el movimiento se decide sin dudarlo.</li> <li>• 2 si hay un movimiento vacilante.</li> <li>• 3 si hay una marcada vacilación.</li> </ul>
7) Extensión de la cadera de la pierna afecta	<p>Bareado como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 si hay una extensión igual en ambas piernas durante el despegue.</li> <li>• 2 si hay una ligera flexión de la cadera.</li> <li>• 3 si hay una marcada extensión de cadera.</li> </ul>
<b>III. Fase de balanceo de la pierna afectada</b>	

<p>8) Rotación externa durante el balanceo inicial</p>	<p>Bareado como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 si es idéntico al de la pierna sana.</li> <li>• 2 si la rotación externa aumenta con respecto a la pierna sana.</li> <li>• 3 si existe una rotación externa marcada.</li> </ul>
<p>9) Circunducción durante balanceo medio</p>	<p>Bareado como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 si el pie afectado no aduce más que el pie sano durante el balanceo.</li> <li>• 2 si hay una aducción moderada.</li> <li>• 3 si hay una aducción marcada.</li> </ul>
<p>10) Levantamiento de cadera durante el balanceo medio</p>	<p>Bareado como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 si la pelvis desciende ligeramente durante el swing.</li> <li>• 2 si la pelvis se eleva durante la fase de oscilación.</li> <li>• 3 si hay una gran elevación de la pelvis durante la fase de oscilación.</li> </ul>
<p>11) Flexión de rodilla desde el despegue hasta el balanceo medio</p>	<p>Bareado como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 si la rodilla afecta denota una flexión idéntica a la del lado sano.</li> <li>• 2 si hay una disminución en la flexión de la rodilla.</li> <li>• 3 si la flexión de la rodilla es mínima.</li> <li>• 4 si la rodilla permanece en extensión durante todo el balanceo.</li> </ul>
<p>12) Separación del dedo gordo del pie del suelo.</p>	<p>Bareado como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 si el dedo gordo se levanta completamente del suelo durante la fase de balanceo.</li> <li>• 2 si hay un ligero arrastre del dedo.</li> <li>• 3 si hay un arrastre marcado con el dedo.</li> </ul>
<p>13) Rotación de la pelvis en el balanceo final</p>	<p>Bareado como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 si la pelvis realiza una rotación anterior para prepararse para el impacto del talón.</li> <li>• 2 si la pelvis está en posición neutral.</li> <li>• 3 si la pelvis está retraída o en rotación posterior.</li> </ul>

<b>IV. Contacto de talón de la pierna afectada.</b>	
14) Contacto inicial de pie	Bareado como: <ul style="list-style-type: none"><li>• 1 si el talón realiza el impacto inicial en el suelo.</li><li>• 2 si el impacto se realiza con pies planos.</li><li>• 3 si no hay contacto con el talón.</li></ul>

Las características del WGS estudiado en la población con accidente cerebrovascular son:

- Forma y tiempo de finalización: administrado por el evaluador, 15 minutos.
- Fiabilidad en la población con accidente cerebrovascular:
  - Intraobservador: ICC = 0.961
  - Inter-observador: ICC = 0.945
- Validez en la población con accidente cerebrovascular:
  - Correlación en fase aguda con:
    - Clasificador funcional ambulatorio (FAC - Holden et al. 1984): índice de correlación de Spearman = -0.773 ( $p < 0.01$ ) (moderado).
    - Escala de equilibrio de Berg (BSS - Berg et al. 1995): índice de correlación de Spearman = -0.676 ( $p < 0.01$ ) (moderado).
    - Escala de evaluación postural para pacientes con accidente cerebrovascular (PASS) o Tinetti POMA: índice de correlación de Spearman = -0.657 ( $p < 0.01$ ) (moderado).
    - Índice de Barthel (BI): índice de correlación de Spearman = -0.657 ( $p < 0.01$ ) (moderado)
    - Medida de independencia funcional (FIM): índice de correlación de Spearman = -0.592 ( $p < 0.01$ ) (moderado).
  - Correlación con la fase crónica:
    - (FAC): índice de correlación de Spearman a los 6 meses = -0.905 ( $p < 0.01$ ) (excelente). Índice de correlación de Spearman por año = -0.888 ( $p < 0.01$ ) (excelente).
    - (BBS): índice de correlación de Spearman a los 6 meses = -0.817 ( $p < 0.01$ ) (excelente). Índice de correlación de Spearman por año = -0.908 ( $p < 0.01$ ) (excelente).

- □ (PASS): índice de correlación de Spearman a los 6 meses = -0.892 ( $p < 0.01$ ) (excelente). Índice de correlación de Spearman por año = -0.890 ( $p < 0.01$ ) (excelente).
- □ Índice de Barthel (BI): índice de correlación de Spearman a los 6 meses = -0.867 ( $p < 0.01$ ) (excelente). Índice de correlación de Spearman por año = -0.810 ( $p < 0.01$ ) (excelente).
- □ (FIM): índice de correlación de Spearman a los 6 meses = -0.801 ( $p < 0.01$ ) (excelente). Índice de correlación de Spearman por año = -0.821 ( $p < 0.01$ ) (excelente).

## 7. Dynamic Parkinson Gait Scale (DYPAGS)

La Escala de marcha dinámica de Parkinson (DYPAGS) evalúa el rendimiento de la marcha en pruebas desafiantes, a diferencia de la mayoría de las pruebas que analizan el rendimiento de esta función en condiciones de referencia. Cada uno de los 8 ítems que componen la escala, tiene una puntuación de 0 a 5, que se asigna de acuerdo con el desempeño alcanzado en cada ítem (Tabla 5).

A la señal de "comienza", los sujetos deben hacer que las actividades sean lo más fluidas y suaves posible, que hagan los giros en el mínimo número de pasos posible, que durante las pruebas de obstáculos realicen la mayor zancada posible, y durante la doble tarea cognitiva nombrar tantos animales como sea posible. La puntuación total de la escala DYPAGS es de 40 puntos, las puntuaciones altas representan trastornos graves de la marcha relacionados con la EP.

Tabla 5 - Escala dinámica de la marcha de Parkinson (DYPAGS)

Ítems a evaluar	Puntuación
1) Caminar 7 m hacia adelante	Baremado como: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: normal.</li> <li>• 1: vacilación inicial sutil (&lt;1 s) o marcha lenta o mayor tiempo de doble apoyo.</li> <li>• 2: vacilación inicial (&gt; 1s) o vacilación al final del trayecto o altura del paso desigual y deteriorado.</li> <li>• 3: bloquea o acelera pasos cortos.</li> <li>• 4: Incapacidad de realizar la distancia completa o está cerca de caer.</li> <li>• 5: incapacidad de iniciar un paso hacia adelante o cae.</li> </ul>
2) Caminar 3m hacia atrás	Baremado como: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: normal.</li> <li>• 1: vacilación de inicio sutil (&lt;1 s) o marcha lenta o mayor tiempo de doble postura.</li> <li>• 2: vacilación inicial (&gt; 1s) o vacilación al final del trayecto o altura del paso desigual y deteriorado.</li> <li>• 3: bloquea o acelerar pasos cortos.</li> <li>• 4: Incapacidad de realizar la distancia completa o está cerca de caer.</li> <li>• 5: incapacidad de iniciar un paso hacia atrás o cae.</li> </ul>
3) Girar 360° en el mismo	Baremado como:

<p>lugar a la derecha</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: normal.</li> <li>• 1: vacilación inicial sutil (&lt;1 s) u 8 u &gt; 8 pasos.</li> <li>• 2: vacilación &gt; 1s o 10 o &gt; 10 pasos.</li> <li>• 3: 15 o &gt; 15 pasos o se bloquea.</li> <li>• 4: no se puede completar un giro de 360° o se encuentra cerca de caerse.</li> <li>• 5: no se puede iniciar el giro o cae directamente.</li> </ul>
<p>4) Girar 360° en el mismo lugar a la izquierda</p>	<p>Bareado como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: normal.</li> <li>• 1: vacilación inicial sutil (&lt;1 s) u 8 u &gt; 8 pasos.</li> <li>• 2: vacilación &gt; 1s o 10 o &gt; 10 pasos.</li> <li>• 3: 15 o &gt; 15 pasos o se bloquea.</li> <li>• 4: no se puede completar un giro de 360° o se encuentra cerca de caerse.</li> <li>• 5: no se puede iniciar el giro o cae directamente.</li> </ul>
<p>5) Pasar por encima de un obstáculo imaginario con la pierna derecha.</p>	<p>Bareado como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: amplitud de paso &gt; 0.5 x altura del paciente.</li> <li>• 1: Amplitud del paso = 0.4 x altura del paciente - 0.5 x altura del paciente.</li> <li>• 2: Amplitud del paso = 0.3 x altura del paciente - 0.4 x altura del paciente.</li> <li>• 3: Amplitud del paso = 0.2 x altura del paciente - 0.3 x altura del paciente.</li> <li>• 4: Amplitud de paso &lt; 0.2 x altura del paciente.</li> <li>• 5: no se puede iniciar un paso adelante.</li> </ul>
<p>6) Pasar por encima de un obstáculo imaginario con la pierna izquierda.</p>	<p>Bareado como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: amplitud de paso &gt; 0.5 x altura del paciente.</li> <li>• 1: Amplitud del paso = 0.4 x altura del paciente - 0.5 x altura del paciente.</li> <li>• 2: Amplitud del paso = 0.3 x altura del paciente - 0.4 x altura del paciente.</li> <li>• 3: Amplitud del paso = 0.2 x altura del paciente - 0.3 x altura del paciente.</li> <li>• 4: Amplitud de paso &lt; 0.2 x altura del paciente.</li> <li>• 5: no se puede iniciar un paso adelante.</li> </ul>
<p>7) Atravesar lugares estrechos</p>	<p>Bareado como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: sin dudas.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1: vacilación sutil (&lt;1 s) o desplazamiento del primer paso.</li> <li>• 2: vacilación inicial = 1-2s o diferencia entre la altura de los pasos dentro de espacios reducidos.</li> <li>• 3: vacilación inicial = 2-5s o pasos cortos acelerados en espacios reducidos.</li> <li>• 4: vacilación inicial = 5-10s o se bloquea dentro de espacios reducidos o está cerca de caerse.</li> <li>• 5: vacilación inicial &gt; 10 segundos o no puede realizar un paso adelante o cae.</li> </ul>
<p>8) Caminar mientras realiza una doble tarea cognitiva (citando nombres de animales)</p>	<p>Baremo como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: normal.</li> <li>• 1: vacilación inicial sutil (&lt;1s) o marcha lenta o mayor tiempo de apoyo doble.</li> <li>• 2: vacilación inicial (&gt;1s) o vacilación al final del recorrido o altura de los pasos desigual o &lt; 6 nombres citados.</li> <li>• 3: se bloquea o usa pasos cortos acelerados.</li> <li>• 4: imposibilidad de realizar la distancia completa o está cerca de la caída.</li> <li>• 5: imposibilidad de iniciar un paso adelante o cae.</li> </ul>

Las características de la escala DYPAGS son:

- Forma y tiempo de finalización: administrado por el evaluador, de 4 a 8 minutos.
- Fiabilidad en la población con EP:
  - Inter observador: coeficiente alfa de krippendorff = 0.83; Coeficiente W de Kendall = 0,90; CCI = 0.94
  - Consistencia interna: coeficiente alfa de Cronbach global = 0.95
- Validez en población con EP:
  - Prueba de correlación con el Freezing of Gait questionnaire (FOG-Q): coeficiente de correlación de Spearman = 0,74 (p <0,01).
  - Correlación con el índice de movilidad de la prueba del cuestionario PD (marcha PDQ-39): coeficiente de correlación de Spearman = 0.58 (p <0.01).
  - Correlación con la parte motora de la escala Unified Parkinson Disease Rating Scale (MDS-UPDRSgait): coeficiente de correlación de Spearman = 0.81 (p <0.01).
  - Correlación con la parte de evaluación de progreso de la Prueba de Movilidad Tinetti (TMTgait): coeficiente de correlación de Spearman = -0.71 (p <0.01).

## 8. Herramienta Gait Assessment and Intervention (GAIT)

La herramienta de evaluación e intervención de la marcha (GAIT) es una escala de observación que evalúa la coordinación de los movimientos durante la fase de la marcha y los déficits asociados en las poblaciones adultas con accidente cerebrovascular. Consiste en una evaluación de 31 ítems divididos en 3 secciones diferentes: 4 ítems evalúan los miembros superiores (MMSS) y el tronco, 14 ítems evalúan el tronco, pelvis, cadera, rodilla y tobillo durante la fase de postura y finalmente 13 ítems evalúan el tronco, pelvis, cadera, rodilla y tobillo. Cada uno de los ítems tiene una calificación de 0 (normal) a 3 (alterado) con una puntuación máxima perfecta de 0 y un puntaje de déficit máximo en la marcha de 62. No todos los ítems tienen un puntaje máximo de 3 (Tabla 6). ítems que tienen diferentes tipos de evaluación que deben describirse y anotarse en el análisis posterior (Tabla 6). No solo se anotarán las puntuaciones, sino también el tipo de alteración observada en cada uno de los ítems, como la lateralidad de la alteración.

La prueba consiste en que el sujeto debe caminar un mínimo de 6 pasos a lo largo de una superficie plana de 3 metros, la distancia no es específica por lo que se podrá usar más recorrido si es necesario, ni la velocidad a la que se desarrolla la prueba. Será necesario hacer una grabación de video de todo el cuerpo (de cabeza a pies) primero del plano sagital a ambos lados, del plano frontal comenzando con un acercamiento y luego un alejamiento, y finalmente la grabación de la fase de postura en el plano frontal. También se requerirá una grabación del plano transversal (vista superior) para realizar la evaluación del elemento 23 (Rotación de la pelvis en la oscilación anterior). Los pasos intermedios se evaluarán omitiendo el primero y el último de cada prueba para evitar la aceleración y desaceleración de la fase de marcha. El paciente debe usar ropa corta y no voluminosa, y deberá ajustar la camisa dentro de los pantalones. Se colocará una cinta de un color que contraste sobre la cintura y dos piezas de color que contrasten sobre las espinas ilíacas anteriores superiores.

Si por alguna razón el paciente requiere un seguimiento por parte del evaluador o un contacto, la prueba se considerará "supervisada".

El puntaje perfecto de la escala GAIT es de 0 puntos, mientras que el máximo es de 62 puntos. Las puntuaciones altas representan déficits de marcha severos relacionados con sujetos que han sufrido un accidente cerebrovascular.

Tabla 6. Herramienta de evaluación e intervención de la marcha (GAIT)

Ítem a evaluar	Puntuación
<b><i>I. Fase de apoyo y balanceo</i></b>	
1) Posición de los hombros	Baremado como: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si existe una posición normalizada.</li> <li>• 1 si existe una posición alterada (hombros deprimidos, elevados, retraídos o antepuestos).</li> </ul>
2) Flexión de codo	Baremado como: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si existe una flexión del codo de <math>&lt; 45^\circ</math> (normal +/-)</li> </ul>



	<p>10°).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 si existe una flexión del codo entre 45 y 90°.</li> <li>• 2 si existe una flexión del codo &gt; 90°.</li> </ul>
<p>3) Balanceo de los brazos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dinámico</li> </ul>	<p>Bareado como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si existe un desplazamiento normal.</li> <li>• 1 si se trata de un balanceo alterado (reducción o ausencia de balanceo).</li> </ul>
<p>4) Alineación del tronco</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estático</li> </ul>	<p>Bareado como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si existe una posición erecta normal (sin flexión, extensión o flexión lateral del tronco).</li> <li>• 1 si existe una flexión o extensión del tronco.</li> <li>• 2 si existe una latero-flexión a la derecha o izquierda del tronco.</li> <li>• 3 si existe un patrón combinado de flexión o extensión con latero-flexión hacia la derecha o hacia la izquierda.</li> </ul>
<p><b>II. Fase de apoyo</b></p>	
<p>5) Postura/ movimientos del tronco</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dinámico</li> <li>• Plano sagital</li> <li>• Visión lateral</li> </ul>	<p>Bareado como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si existe una posición normalizada (se mantienen las alineaciones estáticas).</li> <li>• 1 si existe una flexión o extensión de &lt; 30°.</li> <li>• 2 si existe flexión o extensión de 30 o &gt; 30°.</li> </ul>
<p>6) Postura/ movimiento del tronco</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dinámico</li> <li>• Plano frontal</li> <li>• Vista antero/posterior</li> </ul>	<p>Bareado como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si existe una posición normalizada (se mantienen las alineaciones estáticas).</li> <li>• 1 si existe latero-flexión de &lt; 30°.</li> <li>• 2 si existe latero-flexión de 30 o &gt; 30°.</li> </ul>
<p>7) Desplazamiento de cargas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desplazamiento lateral de la cabeza, tronco y pelvis.</li> <li>• Plano frontal.</li> <li>• Vista antero/posterior.</li> </ul>	<p>Bareado como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si existe un desplazamiento normalizado de cargas (+/- 25 mm sobre el MI en apoyo).</li> <li>• 1 si existe un desplazamiento reducido de cargas.</li> <li>• 2 si prácticamente no existe desplazamiento de cargas.</li> <li>• 2 si existe un desplazamiento excesivo de cargas.</li> </ul>
<p>8) Posición de la pelvis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano frontal</li> <li>• Visio antero/posterior.</li> </ul>	<p>Escalar como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si existe normalidad (no hay signos de Trendelenberg).</li> <li>• 1 si existe una caída pélvica en el lado contralateral.</li> <li>• 2 si existe una caída pélvica contralateral severa.</li> </ul>

<p>9) Extensión de cadera</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano sagital</li> <li>• Visión lateral.</li> </ul>	<p>Escalar como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si existe normalidad (movimiento de hasta 30° de flexión de la cadera al comienzo del contacto con el talón, neutral en la posición media y hasta 20° de extensión en la posición final).</li> <li>• 1 si existe una extensión de cadera en la posición media pero no existe extensión en la posición final.</li> <li>• 2 si existe una anomalía durante la postura. Mantiene la flexión de la cadera o existe una marcada extensión de la cadera).</li> </ul>
<p>10) Rotación de cadera</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano frontal.</li> <li>• Visión antero/posterior.</li> </ul>	<p>Escalar como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si existe normalidad (permanece neutral).</li> <li>• 1 si existe una alteración con la rotación interna.</li> <li>• 1 si existe una alteración con la rotación externa.</li> </ul>
<p>11) Rodilla durante la fase inicial de contacto (contacto de talón)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano sagital</li> <li>• Vista lateral</li> </ul>	<p>Susceptible de elegir modelo (A o B):</p> <p>A) Escale la flexión de la rodilla como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si existe normalidad (posición neutral / no hiperextendida)</li> <li>• 1 si existe 5-15° de flexión de rodilla.</li> <li>• 2 si existe &gt; 15° y &lt; 30° de flexión de rodilla.</li> <li>• 3 si existe &gt; 30° de flexión de rodilla.</li> </ul> <p>B) Escale la extensión de la rodilla como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si existe normalidad (posición neutra / no flexionada)</li> <li>• 1 si existe 5-15° de hiperextensión de rodilla.</li> <li>• 2 si existe &gt; 15° y &lt; 30° de flexión de rodilla.</li> <li>• 3 si existe una flexión de rodilla de 30 o &gt; 30°.</li> </ul>
<p>12) Rodilla durante la fase de respuesta a la carga</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano sagital</li> <li>• Vista lateral</li> </ul>	<p>Susceptible de elegir modelo (A o B):</p> <p>A) Escale la flexión de la rodilla como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si existe normalidad (hasta 15° de flexión de rodilla).</li> <li>• 1 si existe &gt; 15° y &lt; 30° de flexión de rodilla.</li> <li>• 2 si existe una flexión de rodilla de 30 o &gt; 30°.</li> </ul> <p>B) Escale la extensión de la rodilla como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si existe normalidad (hasta 15° de flexión de rodilla).</li> <li>• 1 si no existe flexión de rodilla, pero si existe hiperextensión hasta 15°.</li> <li>• 2 si existe 15 o &gt; 15° de hiperextensión de rodilla.</li> </ul>
<p>13) Rodilla durante la fase de apoyo medio</p>	<p>Susceptible de elegir el modelo (A, B, C o D):</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano sagital</li> <li>• Vista lateral</li> </ul>	<p>A) flexión de rodilla</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si existe normalidad (rodilla en flexión en "cuatro" durante el choque del talón, aumentando a 15° de flexión al 14% del ciclo de marcha).</li> <li>• 1 si existe 5-15° de flexión durante la apoyo medio; No alcanza la posición neutral.</li> <li>• 2 si existe &gt; 15° y &lt; 30° de flexión de rodilla.</li> <li>• 3 si existe una flexión de rodilla de 30 o &gt; 30°.</li> </ul> <p>B) Extensión de rodilla</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si existe normalidad (rodilla en flexión en "cuatro" durante el choque del talón, aumentando a 15° de flexión al 14% del ciclo de marcha).</li> <li>• 1 si existe una rodilla extendida durante la fase de apoyo medio, no hiperextendida.</li> <li>• 2 si existe hasta 15° de hiperextensión de la rodilla durante la fase de apoyo medio.</li> <li>• 3 si existe &gt; 15° de hiperextensión de rodilla durante la fase de apoyo medio.</li> </ul> <p>C) Paso en flexión a extensión de rodilla</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si existe normalidad (rodilla en flexión en "cuatro" durante el choque del talón, aumentando a 15° de flexión al 14% del ciclo de marcha).</li> <li>• 1 si existe una flexión normal de la rodilla durante el comienzo del apoyo medio, entonces la rodilla se extiende a la posición neutral.</li> <li>• 2 si existe flexión de la rodilla durante el comienzo del apoyo medio, entonces la rodilla se extiende hasta el rango máximo (posición neutral o más allá) de manera incontrolada pero sin bloqueo.</li> <li>• 3 si existe flexión de la rodilla durante el comienzo del apoyo medio, entonces la rodilla se extiende abruptamente y enérgicamente hasta el rango máximo sin control.</li> </ul> <p>D) Paso en extensión a flexión de rodilla</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si existe normalidad (rodilla en flexión en "cuatro" durante el choque del talón, aumentando a 15° de flexión al 14% del ciclo de marcha).</li> <li>• 1 si la rodilla permanece en extensión al comienzo del apoyo medio, luego se flexiona de forma tardía pero mantiene la estabilidad.</li> <li>• 2 si la rodilla permanece en extensión al comienzo del apoyo medio, y luego se flexiona perdiendo la estabilidad y recuperándola más tarde.</li> <li>• 3 si la rodilla permanece en extensión al comienzo del apoyo medio, entonces está bloqueada en</li> </ul>
--	--

	hiperextensión con la imposibilidad de recuperar la estabilidad, y requiere el uso de estrategias compensatorias.
<p>14) Rodilla durante la fase de apoyo final</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano sagital</li> <li>• Visión lateral</li> </ul>	<p>Baremo como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si existe normalidad (flexión de 35-45° en el plano sagital).</li> <li>• 1 si existe una flexión de rodilla alterada de &lt;35° o &gt;45°.</li> <li>• 2 si existe una flexión normalizada de 35°-45° y de repente se extiende.</li> <li>• 3 si la rodilla permanece completamente extendida en el proceso.</li> </ul>
<p>15) Movimientos de tobillo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano sagital</li> <li>• Visión lateral</li> </ul>	<p>Susceptible para elegir modelo (A o B):</p> <p>A) flexión plantar del tobillo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si existe normalidad (desde la posición neutral del tobillo en el contacto inicial del talón, pasa a 10° de flexión plantar antes del apoyo medio, y luego a 10° de la flexión dorsal en el despegue del talón).</li> <li>• 1 si existe normalidad desde el contacto inicial (choque del talón) hasta el apoyo medio, pero en flexión plantar después de la posición media.</li> <li>• 1 si existe un pie plano en el contacto inicial, moviéndose a una ligera flexión plantar antes del apoyo medio, pero en flexión plantar después del apoyo medio.</li> <li>• 2 si existe un pie plano en el contacto inicial con flexión plantar hasta el despegue del talón.</li> <li>• 3 si no existe contacto con el talón, con flexión plantar excesiva hasta el despegue del talón.</li> <li>• 3 si existe contacto o no con el talón, seguido de una flexión plantar excesiva o temprana (apoyo medio).</li> </ul> <p>B) flexión dorsal del tobillo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si existe normalidad (desde la posición neutral del tobillo en el contacto inicial del talón, pasa a 10° de flexión plantar antes del apoyo medio, y luego a 10° de flexión dorsal en el despegue del talón).</li> <li>• 1 si existe normalidad justo antes del apoyo medio, pero &gt; 10° de flexión dorsal después del apoyo medio.</li> <li>• 2 si existe 15-20° de flexión dorsal en el apoyo medio hasta la posición final (despegue del talón).</li> <li>• 3 si existe una flexión dorsal excesiva (&gt; 20°) durante toda la fase de apoyo.</li> </ul>
<p>16) Inversión de tobillo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano frontal</li> <li>• Visión</li> </ul>	<p>Baremo como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si existe normalidad (ligera inversión / supinación en</li> </ul>

antero/posterior	<p>el apoyo inicial; luego eversión / pronación hasta el despegue del talón).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 si existe una inversión / supinación excesiva del tobillo presente en el contacto inicial.</li> <li>• 2 si existe una inversión / supinación excesiva del tobillo presente en el contacto inicial y en el apoyo medio.</li> <li>• 3 si existe una inversión / supinación excesiva del tobillo durante toda la fase de apoyo.</li> </ul>
<p>17) Flexión plantar durante la fase de apoyo final/pre-balanceo (desde el despegue de talón hasta el despegue del antepié)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano sagital</li> <li>• Visión lateral</li> </ul>	<p>Bareado como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si existe normalidad (propulsión adecuada en la pre-oscilación para pasar de flexión dorsal a 10° de flexión plantar).</li> <li>• 1 si existe propulsión parcial / débil al pasar a la flexión plantar en el despegue del antepié.</li> <li>• 2 si no existe flexión plantar; No hay propulsión.</li> </ul>
<p>18) Posición de los dedos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano sagital</li> <li>• Visión lateral</li> </ul>	<p>Bareado como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si existe normalidad (dedos en posición neutral)</li> <li>• 1 si existe una extensión excesiva de los dedos.</li> <li>• 1 si existen dedos en garra.</li> </ul>
<b>III. Fase de balanceo</b>	
<p>19) Postura /movimientos de tronco</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dinámico</li> <li>• Plano sagital</li> <li>• Visión lateral</li> </ul>	<p>Bareado como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si existe normalidad (mantiene la alineación estática del tronco).</li> <li>• 1 si existe flexión o extensión del tronco de &lt; 30°.</li> <li>• 2 si existe flexión o extensión del tronco de 30 o &gt; 30°.</li> </ul>
<p>20) Postura /movimiento de tronco</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dinámico</li> <li>• Plano frontal</li> <li>• Visión antero/posterior</li> </ul>	<p>Bareado como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si existe normalidad (mantiene la alineación estática del tronco).</li> <li>• 1 si existe flexión lateral del tronco hacia la derecha o izquierda &lt; 30°.</li> <li>• 2 si existe flexión lateral del tronco a la derecha o izquierda de 30 o &gt; 30°.</li> </ul>
<p>21) Posición de la pelvis - frontal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano frontal</li> <li>• Visión antero/posterior</li> </ul>	<p>Bareado como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si existe normalidad (nivel de la pelvis o ligeramente bajado en el lado oscilante).</li> <li>• 1 si existe una ligera elevación de la pelvis.</li> <li>• 2 si existe elevación moderada o severa de la pelvis.</li> </ul>
<p>22) Posición de la pelvis – sagital</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano sagital</li> </ul>	<p>Bareado como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si existe normalidad (posición neutral con respecto a</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visión lateral</li> </ul>	<p>una inclinación anterior o posterior).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 si existe inclinación anterior de la pelvis (anteversión).</li> <li>• 1 si existe inclinación posterior de la pelvis (retroversión).</li> </ul>
<p>23) Rotación de la pelvis en balanceo anterior</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano transverso</li> <li>• Visión axial</li> </ul>	<p>Baremo como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si existe normalidad (de 5° de rotación posterior en la oscilación inicial a 5° de rotación previa en la oscilación final)</li> <li>• 1 si existe una disminución en la rotación pélvica.</li> <li>• 1 si existe rotación pélvica excesiva.</li> <li>• 2 si no existe rotación pélvica.</li> </ul>
<p>24) Flexión de cadera</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano sagital</li> <li>• Visión lateral</li> </ul>	<p>Baremo como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si existe normalidad (desde 0° de flexión de cadera en la oscilación inicial, hasta ~ 35° en la flexión máxima, luego disminuye a ~ 25° en la oscilación final; cadera neutral con respecto a la abducción / aducción)</li> <li>• 1 si la cadera comienza la oscilación de flexión, pero alcanza la flexión normal máxima.</li> <li>• 1 si existe &gt; 10°, pero &lt; 30° de flexión máxima de la cadera en el plano sagital.</li> <li>• 2 si existe &gt; 10°, pero &lt; 30° de flexión máxima de cadera, y con abducción de cadera (p. Ej. = Circunducción).</li> <li>• 2 si existe &gt; 10°, pero &lt; 30° de flexión máxima de cadera, y con aducción de cadera.</li> <li>• 3 si hay entre 0 y 10 de flexión de cadera durante toda la oscilación.</li> <li>• 3 si hay &gt; 35° de flexión de cadera (flexión excesiva de cadera).</li> </ul>
<p>25) Rotación de cadera</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano frontal</li> <li>• Visión antero/posterior</li> </ul>	<p>Baremo como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si existe normalidad (permanece en posición neutral).</li> <li>• 1 si existe alteración, rotación interna.</li> <li>• 1 si existe alteración, rotación externa.</li> </ul>
<p>26) Rodilla – balanceo inicial</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano sagital</li> <li>• Visión lateral</li> </ul>	<p>Escalar como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si existe normalidad (flexión de rodilla de 40-60 °).</li> <li>• 1 si existe al menos 15° de flexión de rodilla, pero &lt; 40° de flexión de rodilla.</li> <li>• 2 si existe &lt; 15° de flexión de rodilla.</li> <li>• 3 si la rodilla nunca se flexiona.</li> </ul>
<p>27) Rodilla – balanceo</p>	<p>Baremo como:</p>

<p>medio</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano sagital</li> <li>• Visión lateral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si existe normalidad (<math>60 \pm 4</math> flexión de rodilla).</li> <li>• 1 si existe una flexión de rodilla de <math>45^\circ</math> a <math>55^\circ</math>.</li> <li>• 2 si existe una flexión de rodilla de <math>25^\circ</math> a <math>45^\circ</math>.</li> <li>• 3 si existe una flexión de rodilla de <math>0^\circ</math> - <math>25^\circ</math>.</li> </ul>
<p>28) Rodilla – balanceo final</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano sagital</li> <li>• Visión lateral</li> </ul>	<p>Bareado como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si existe normalidad (desde la flexión de la rodilla hasta la extensión completa).</li> <li>• 1 si desde la posición de flexión de la rodilla, permanece en flexión durante toda la fase.</li> <li>• 1 si desde la posición de extensión de la rodilla, permanece en extensión durante toda la fase.</li> </ul>
<p>29) Movimiento de tobillo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano sagital</li> <li>• Visión lateral</li> </ul>	<p>Bareado como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si existe normalidad (desde la flexión plantar inicial en el soporte final (despegue del antepié), pasa a la posición neutral en la oscilación media, y luego una ligera flexión dorsal justo antes del contacto inicial).</li> <li>• 1 si existe una posición neutral en la oscilación media pero no hay flexión dorsal en la oscilación final.</li> <li>• 2 si no va a la posición neutral en la oscilación media ni hay flexión dorsal en la oscilación final, flexión plantar durante toda la fase.</li> </ul>
<p>30) Inversión de tobillo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano frontal</li> <li>• Visión antero/posterior</li> </ul>	<p>Bareado como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si existe normalidad (el tobillo permanece en posición neutral con respecto a la inversión / eversión)</li> <li>• 1 si existe un tobillo en inversión durante la oscilación.</li> </ul>
<p>31) Posición de los dedos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano sagital</li> <li>• Visión lateral</li> </ul>	<p>Escalar como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 si hay normalidad (dedos en posición neutral).</li> <li>• 1 si hay una extensión inadecuada de los dedos.</li> <li>• 1 si hay dedos en garra.</li> </ul>

Las características de la escala GAIT son:

- Forma y tiempo de finalización: administrado por el evaluador, 20 minutos.
- Fiabilidad en la población con accidente cerebrovascular:
  - Repetibilidad (test-retest): ICC = 0.996
  - Intra observador: ICC = 0.98
  - Inter observadores: ICC = 0.83
- Validez en la población con accidente cerebrovascular:
  - Correlación significativa entre el puntaje del ítem 26 (flexión de la rodilla en la oscilación inicial) y la información de captura de movimiento de la flexión de la rodilla en la oscilación inicial: índice de correlación de Spearman = 0.65 ( $p = 0.001$ ).

- Correlación significativa entre el puntaje del ítem 27 (oscilación promedio de la rodilla) y la información de captura de movimiento de la oscilación media de la rodilla: índice de correlación de Spearman = 0.75 ( $p = 0.001$ ).



## 9. Ideas clave

---

- Tinetti Mobility Test (TMT) se utiliza para analizar los cambios en la marcha y el equilibrio. Utilizado en población adulta, mayor, sana y con trastornos neurológicos; específicamente en la enfermedad de Parkinson y el accidente cerebrovascular. Determina el riesgo de caídas.
- La prueba Time Up and Go (TUG) se utiliza para analizar el rendimiento de la función de las extremidades inferiores, la movilidad y el riesgo de caídas. Utilizado en población adulta, mayor, sana y con enfermedades neurológicas.
- La prueba de marcha de seis minutos, la 6 Minute Walking Test (6MWT), se usa en el análisis de las alteraciones de la marcha. Utilizado en población adulta, sana y con enfermedades cardio-respiratorias. Se usa junto con la escala Borg.
- La escala de marcha de Winconsin, la Wisconsin Gait Scale (WGS), se utiliza en el análisis de las alteraciones de la marcha. Utilizado en población adulta y con alteraciones neurológicas, más específicamente accidentes cerebrovasculares, en sujetos con marchas hemipléjicas. Con alta fiabilidad en pacientes neurológicos agudos, subagudos y crónicos.
- La Escala de marcha dinámica de Parkinson se utiliza para evaluar el rendimiento motor de la marcha durante pruebas difíciles. Utilizado en población adulta, ancianos, sanos y especialmente en la enfermedad de Parkinson.
- La herramienta de evaluación e intervención de la marcha, la Gait assessment and Intervention Tool (GAIT), se utiliza para evaluar la coordinación de los movimientos durante las fases de la marcha y los déficits asociados con ella. Utilizado en población adulta con accidente cerebrovascular.

## 10. Referencias

---

- [1]. ATS Committee on proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2002 Jul 1; 166(1):111-7.
- [2]. Berg KO, Wood-Dauphinee SL, Williams JI, Maki B. Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. *Canadian Journal of Public Health*. 1992 Jul-Aug; 83 Suppl 2:S7-11.
- [3]. Borg G.A. Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1982; 14:377-381.
- [4]. Crémers J, Phan Ba R, Delvaux V, Garraux G. Construction and validation of the Dynamic Parkinson Gait Scale (DYPAGS). *Parkinsonism & Related Disorders*. 2012 Jul; 18(6):759–64.
- [5]. Daly JJ, Nethery J, McCabe JP, Brenner I, Rogers J, Gansen J, Butler K, Burdsall R, Roenigk K, Holcomb J. Development and testing of the Gait Assessment and Intervention Tool (G.A.I.T.): a measure of coordinated gait components. *J Neurosci Methods*. 2009 Apr 15; 178(2):334-9.
- [6]. Estrada-Barraco C, Cano-de-la-Cuerda R, Molina-Rueda F. Construct validity of the Wisconsin Gait Scale in acute, subacute and chronic stroke. *Gait Posture*. 2019 Feb; 68:363-368.
- [7]. Fletcher G., Balady G., Amsterdam E., Chaitman B., Eckel R., Fleh J., Froelicher V., Leon A., Piña I., Rodney R., Simons-Morton D., Williams M. and Bazzarre T. Exercise Standards for Testing and Training: A Statement for Healthcare Professionals from the American Heart Association. *Circulation*. 2013 Aug 20;128(8):873-934.
- [8]. Harada N, Chiu V, Damron-Rodriguez J, Fowler E, Siu A, Reuben DB. Screening for balance and mobility impairment in elderly individuals living in residential care facilities. *Phys Ther*. 1995 Jun; 75(6):462–9.
- [9]. Harada ND, Chiu V, Stewart AL. Mobility- related function in older adults: assessment with a 6-minute walk test. *Arch Phys Med Rehabil* 1999; 80:837-41.
- [10]. Herman T, Giladi N, Hausdorff JM. Properties of the 'Timed Up and Go' Test: More than Meets the Eye. *Gerontology*. 2011 Apr; 57(3):203–10.
- [11]. Krabbe PFM. The Measurement of Health and Health Status. Chapter 5 – Constructs and Scales. 2017. 67-89. doi.org/10.1016/C2013-0-19200-8.
- [12]. Lipkin DP, Scriver AJ, Crake T, Poole-Wilson PA. Six minute walking test for assessing exercise capacity in chronic heart failure. *BMJ* 1986; 292:653–655.
- [13]. Lopez-Alonso SR, Morales-Asensio JM. ¿Para qué se administran las escalas, cuestionarios, test e índices? *Index Enferm*. 2005; 14(48-49).

- [14]. Lu X, Hu N, Deng S, Li J, Qi S, Bi S. The reliability, validity and correlation of two observational gait scales assessed by video tape for Chinese subjects with hemiplegia. *J Phys Ther Sci*. 2015 Dec; 27(12):3717-3721.
- [15]. Luján-Tangarife JA, Cardona-Arias JA. Construction and validation of measurement scales in health: a review of psychometric properties. 2015; 11(3:1) 10.3823/1251.
- [16]. Molina-Rueda F, Carratalá-Tejada M, Cano de la Cuerda R, Alguacil-Diego IM, Miangolarra Page JC, Cuesta-Gómez A. Examination of the reliability of Gait Assessment and Intervention Tool in patients with a stroke. *Int J Rehabil Res*. 2018 Mar;41(1):84-86.
- [17]. Pizzi A, Carlucci G, Falsini C, Lunghi F, Verdesca S, Grippo A. Gait in hemiplegia: evaluation of clinical feature with the Wisconsin Gait Scale. *J Rehabil Med*. 2007 Mar; 39(2):170-4.
- [18]. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*. 1991 Feb; 39(2):142-8.
- [19]. Rodríguez-Guevara C, Lugo LH. Validity and reliability of Tinetti Scale for Colombian people. *Revista Colombiana de Reumatología*. 2012 Dec;19(4):218-33.
- [20]. Sciruba F, Criner GJ, Lee SM, Mohsenifar Z, Shade D, Slivka W, Weiss RA. Six minute walk test in severe chronic obstructive pulmonary disease: reliability and effect of walking course layout and length. *Am J Respir Crit Care Med*; Jun 2003; 1;167(11):1522-7.
- [21]. Sebastião E, Sandroff BM, Learmonth YC, Motl RW. Validity of the Timed Up and Go Test as a Measure of Functional Mobility in Persons with Multiple Sclerosis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2016 Jul; 97(7):1072-7.
- [22]. Shumway-Cook A, Woollacott MH. *Motor Control. Translating Research into Clinical Practice*. Fourth Edition. Lippincott. Williams & Wilkins.; 2012.
- [23]. Troosters T, Gosselink R, Decramer M. Six minute walking distance in healthy elderly subjects. *Eur Respir J* 1999; 14:270-274.
- [24]. Turani N, Kemiksizoglu A, Karatas M, Ozker R. Assessment of hemiplegic gait using the Wisconsin Gait Scale. *Scand J Caring Sci*. 2004 Mar; 18(1):103-8.
- [25]. Van Iersel MB, Benraad CEM, Olde Rikkert MGM. Validity and Reliability of Quantitative Gait Analysis in Geriatric Patients with and Without Dementia. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2007 Apr 1; 55(4):632-4.
- [26]. Van Lummel RC, Walgaard S, Hobert MA, Maetzler W, van Dieën JH, and Galindo-Garre F, et al. Intra-Rater, Inter-Rater and Test-Retest Reliability of an Instrumented Timed Up and Go (iTUG) Test in Patients with Parkinson's disease. *PLoS One* [Internet]. 2016 Mar 21; 11(3).
- [27]. Vereeck L, Wuyts F, Truijen S, Heyning PV de. Clinical assessment of balance: Normative data, and gender and age effects. *International Journal of Audiology*. 2008 Jan 1; 47(2):67-75.



El apoyo de la Comisión Europea para la producción de esta publicación no constituye una aprobación del contenido, el cual refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en la misma.