

Validez y confiabilidad de la Escala de Tinetti para población colombiana

Validity and reliability of Tinetti Scale for Colombian people

Camila Rodríguez Guevara¹, Luz Helena Lugo²

Palabras clave:

Adultos mayores. Caídas.
Escala de Tinetti. Validación.
Fiabilidad.

RESUMEN

Introducción: Las caídas, son el cuarto síndrome geriátrico con mayor prevalencia, incrementan la morbilidad y la mortalidad, disminuyen la funcionalidad, y aumentan prematuramente el ingreso a los hogares geriátricos. Las alteraciones de la marcha y el equilibrio son los principales factores que las generan, con un rango de valores ajustados de riesgo relativo entre 1.2-2.2 y 1.2-2.4, respectivamente. La escala de Tinetti de marcha y equilibrio ha demostrado ser una herramienta válida y confiable para la evaluación de la movilidad (r 0.74-0.93), además, tiene una alta fiabilidad inter-observador (0.95).

Objetivo: Validar la Escala de Tinetti, a partir de su versión original, para el uso en población colombiana.

Materiales y métodos: La escala de Tinetti en su versión en español fue aplicada por dos evaluadores a 90 adultos mayores, residentes de tres instituciones geriátricas de la ciudad de Medellín y dos municipios del Valle de Aburrá con diferentes grados de funcionalidad en la marcha y en el equilibrio. Posteriormente, se realizó la validación de contenido, constructo y criterio, así como fiabilidad inter e intraobservador.

Resultados: La validez de contenido, sugiere la reestructuración de los ítems del dominio del equilibrio con un alfa de Cronbach de 0.95 y una varianza de 13.89; en la validez de constructo, en 46 de las 48 respuestas de la escala se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la capacidad de detectar cambios en un grupo sin alteraciones en la marcha y el equilibrio (sanos) comparado con el grupo con alteraciones (enfermos); la validez de criterio concurrente logró una alta correlación r : -0.82 con el test "Timed up and go". La fiabilidad inter e intraobservador obtuvo un Kappa ponderado de 0.4 a 0.6 y 0.6 a 0.8, respectivamente; el alpha de Cronbach fue de 0.91.

Conclusiones: La escala de Tinetti es válida y confiable para utilizarla en adultos mayores en Colombia.

Recibido:
27 de febrero de 2012

Aceptado:
15 de noviembre de 2012

Key words:

Elderly people. Falls.
Performance Oriented
Mobility Assessment
(POMA). Reliability. Validity.

Este artículo es basado en un proyecto de grado para optar el título de Magíster en Epidemiología de la Universidad CES.

Los autores declaran no presentar ningún conflicto de interés al momento de la redacción del manuscrito.

SUMMARY

Introduction: Falls are the fourth most prevalent geriatric syndrome which diminishes body functionality and increases morbidity, mortality, and early admission to nursing homes. Gait and postural balance alterations are the main generating factors with Risk Relative from 1.9 to 6-6 and from 1.2 to 2.2 respectively. The Tinetti Balance and Gait Assessment Scale has proved to be a valid and reliable tool to evaluate mobility (r 0.74 - 0.93) and also has high inter-observer reliability (0.95).

Objective: To validate the Tinetti Scale for its use in Colombian population, starting from its original version.

Materials and Methods: The Spanish version of the Tinetti Scale was applied by two evaluators to 90 elderly persons with different degrees of gait and balance functionality. All of the evaluated live in nursing homes located three in Medellin and two municipalities of the Aburrá Valley. Subsequently performed the statistical process of validation and reliability.

Results: The content validity suggests the re-structuring of the items in the domain of equilibrium with a Cronbach's alpha of 0.948 and a variance of 13,894, in the construct validity, 46 of the 48 responses of the scale differences statistically significant in the ability to detect changes in a group

1. Unidad de Medicina Física y Rehabilitación. Clínica Las Américas. Medellín. Colombia.
2. Grupo de Rehabilitación en Salud, Universidad de Antioquia. Medellín. Colombia.

Correspondencia:
Camila Rodríguez Guevara: [camilarodriguevara1@gmail.com](mailto:camarodriguevara1@gmail.com)

without alterations in gait and balance (healthy) and a group with these conditions (sick); the concurrent validity had a high correlation $r = -0.82$ with *Timed up and go*. The inter and intra-rater reliability was between 0.4 to 0.6 and 0.6 to 0.8, respectively. The Cronbach's alpha was 0.91.

Conclusions: The Tinetti Scale is valid and reliable for its use in Colombian population. Exploratory analysis of the validity of content suggests a restructuring of the scale items in one domain, since it represents a larger number of factors.

INTRODUCCIÓN

Las caídas, son uno de los cuatro síndromes geriátricos con mayor prevalencia en los adultos mayores, incrementan la morbilidad y la mortalidad, y disminuyen la funcionalidad; aproximadamente el 5% de las caídas lleva a hospitalización y el 40% de las admisiones a instituciones geriátricas son por esta causa¹.

Las caídas son generadas tanto por factores intrínsecos como extrínsecos. La edad es uno de los factores intrínsecos no modificables, 30% de adultos mayores sufre una caída, porcentaje que aumenta hasta 40% en los mayores de 80 años, quienes tienen entre 4 a 5 veces más riesgo para presentarlas. Otro factor, es el género, las mujeres poseen un 67% más de probabilidades para sufrirlas, aunque la tasa de mortalidad esperada ajustada por edad es 49% más alta en hombres, lo que podría ser explicado por la severidad del daño². En esta categoría, también se incluyen las enfermedades crónicas físicas y psicológicas, por ejemplo, se estima que el riesgo relativo de presentar caídas en personas con osteoartritis es de 2.4³.

Los factores intrínsecos modificables son los déficits sensoriales⁴, alteraciones somato-sensoriales, dificultades en la movilidad y el uso de dispositivos de asistencia, los cuales tienen un riesgo relativo de 2.6 para caídas³; otras situaciones son la historia de caídas, presencia de enfermedades agudas así como las alteraciones en la marcha y el equilibrio⁵. Un estudio realizado por Tinetti en Connecticut⁶, reportó que el 50% de las caídas ocurren por fallas en el equilibrio; en una revisión sistemática efectuada por la misma autora⁷, en la cual se incluyeron 33 ensayos clínicos, se encontró que en 15 de ellos las alteraciones en el equilibrio tuvieron un RR ajustado entre 1.9 y 6.6, y en 7 estudios se consideró que las alteraciones o dificultades para caminar son situaciones que predisponen a caídas en adultos mayores, con un RR entre

1.2 y 2.2; así mismo, el grupo ProFaNE (*Prevention of Falls Network Europe*), establece las caídas como un evento multifactorial, dentro del cual tiene un importante efecto la pérdida del equilibrio⁸.

Los factores extrínsecos se relacionan con el ambiente donde se desenvuelve la persona, tales como: la iluminación en el lugar de residencia, suelo, escaleras, mobiliario, baños⁹; el 55% de las caídas ocurre en el hogar, con mayor frecuencia cuando se cambia de posición de la silla a la cama o por tropiezos y, el 20% ocurre en sus inmediaciones; también se encuentran otros factores como los climáticos, el transporte, el calzado y la ropa². Un componente fundamental es el uso de medicamentos, en promedio un adulto mayor consume entre 4 y 5 medicamentos y se estima que aproximadamente al año tiene 26 prescripciones; se considera como un factor de riesgo el consumo ≥ 4 medicamentos¹⁰. Los de mayor asociación con las caídas son los antidepresivos y las benzodiazepinas.

Los desenlaces principales de las caídas son las fracturas, en China tienen una prevalencia de 4 a 21%¹¹; en un estudio realizado en Midwestern, Estados Unidos¹², se encontró una frecuencia de 52.4% en fracturas de cadera; el 52% de las caídas fatales ocurren en la casa y resultan de las complicaciones por fracturas, con un promedio de 95 días entre el momento de la caída y la muerte.

Otros desenlaces son: contusiones del cerebro, hematoma subdural, luxación articular, laceraciones que requieren suturas, incapacidad para levantarse del piso después de las caídas, limitación en las actividades de la vida diaria e instrumentales, incremento en el ingreso a instituciones lo que implica una disminución en la autonomía y en la funcionalidad^{13,14}.

La evaluación de las caídas, se ha desarrollado por medio de tres estrategias de recolección de información, el auto-reporte, que son las entrevistas semi-estructuradas; las medidas basadas en la ejecución de una tarea y las medidas basadas en la ejecución de

dos tareas que evalúan dos o más características de impacto en el riesgo de caídas, generalmente incluye la evaluación de la postura, la marcha y el equilibrio, velocidad de la marcha y cambios de posición¹⁵⁻¹⁷.

Con las evaluaciones basadas en la ejecución de una o dos tareas por medio de una observación directa, organizada y estructurada se puede obtener una información más objetiva, de la función física del adulto mayor que se traduce en la capacidad de desempeñar, de forma independiente, las actividades de la vida diaria¹⁸.

En general, independiente a la estrategia empleada para la recolección de la información, las evaluaciones de mayor uso para valorar el equilibrio son el *Test de Rhomberg*¹⁹, *Dynamic Gait Index*, *The Functional Gait Assessment*²⁰, *Balance Evaluation Systems Test (BESTest)*²¹ y entre las evaluaciones de marcha se encuentran la Escala de Berg, caminar en Tandem, *Test Timed up and go*¹⁹.

La escala de Tinetti ofrece una ventaja sobre las otras evaluaciones, ya que realiza una valoración tanto de la marcha como del equilibrio y estos dos aspectos brindan una información más completa para evaluar el riesgo de caída, determinar si hay alteraciones en la marcha y en el equilibrio que requieren intervención, y valorar la presencia de posibles trastornos neurológicos o musculoesqueléticos.

La Escala de Tinetti corresponde a la línea de las Medidas Basadas en la Ejecución, fue realizada por la Dra. Tinetti de la Universidad de Yale, en 1986, y evalúa la movilidad del adulto mayor, la escala tiene dos dominios: marcha y equilibrio; su objetivo principal es detectar aquellos ancianos con riesgo de caídas, tiene mayor valor predictivo que el examen muscular^{16,17}.

La escala está compuesta por nueve ítems de equilibrio y siete de marcha. Las respuestas se califican como 0, es decir, la persona no logra o mantiene la estabilidad en los cambios de posición o tiene un patrón de marcha inapropiado, de acuerdo con los parámetros descritos en la escala, esto se considera como anormal; la calificación de 1, significa que logra los cambios de posición o patrones de marcha con compensaciones posturales, esta condición se denomina como adaptativa; por último, la calificación 2, es aquella persona sin dificultades para ejecutar las diferentes tareas de la escala y se considera como normal.

El puntaje máximo del equilibrio es 16 y el de la marcha 12, de la suma de ambos se obtiene un puntaje total de 28, con el cual se determina el riesgo de caídas, se considera que entre 19-24, el riesgo de caídas es mínimo, <19, el riesgo de caídas es alto²².

El uso y procesos de validación de esta escala son muy frecuentes y es parte de la evaluación de la función física del adulto mayor en la comunidad, en instituciones y por grupos específicos de diagnóstico. Dentro de estos estudios se encuentra el desarrollado por Panella, Tinetti y colaboradores²³, Kegelmeyer y Kloos²⁴, quienes validaron la escala de Tinetti para adultos con Parkinson y encontraron una sensibilidad de 76%, una especificidad de 66%, un valor predictivo positivo de 39% y un valor predictivo negativo de 91%. En Colombia se realizó una validación parcial de la escala¹⁸.

El objetivo de esta investigación es validar la escala de Tinetti completa en la población colombiana.

Materiales y métodos

Participantes

Se seleccionaron 90 adultos mayores de acuerdo con el tamaño de muestra mencionado más adelante, residentes de tres instituciones geriátricas de la ciudad de Medellín y de dos municipios del Valle de Aburrá: La Estrella y San Antonio de Prado. Los criterios de inclusión fueron personas mayores de 65 años, con marcha independiente (incluso aquellas que usan bastón o caminador para su desplazamiento) y con capacidad de comprender órdenes sencillas, es decir, sin alteraciones cognitivas, tipo demencias. Los criterios de exclusión fueron adultos mayores con alteraciones de la marcha por causas neurológicas, tales como secuelas de evento cerebrovascular, trauma craneoencefálico o enfermedad de Parkinson; sujetos en silla de ruedas o que requerían ayuda de otra persona para su desplazamiento y por último, adultos mayores con dificultades visuales significativas tales como cataratas, pterigios y ceguera.

A cada adulto mayor seleccionado se le explicó el objetivo del estudio y su participación voluntaria; quienes decidieron aceptar la invitación, firmaron un consentimiento informado; luego se realizó una entrevista corta estructurada referente a la informa-

ción sociodemográfica y posteriormente se aplicó la escala de Tinetti.

Métodos

Se realizó un estudio observacional de validación de escalas en adultos mayores con y sin alteraciones en la marcha y el equilibrio que se desarrolló en cinco etapas. La primera fue el proceso de traducción directa e inversa; en la segunda se evaluó la validez de apariencia; la tercera etapa, fue la prueba piloto, en la cuarta se realizó la aplicación del instrumento y por último, en la quinta etapa, se efectuó el análisis de las propiedades psicométricas de la escala.

Una vez se obtuvo el permiso de la Dra. Tinetti, se realizó la traducción directa, del idioma inglés (idioma original de la escala) al español, con un traductor oficial y un traductor con dominio del inglés y de conceptos médicos; cada uno elaboró la traducción de forma independiente; de este proceso se obtuvieron dos escalas y posteriormente se elaboró una síntesis de la misma, producto del consenso entre los dos traductores.

Con base en la síntesis obtenida de la traducción directa, se continuó el proceso con la traducción inversa, es decir, del español al inglés, que fue realizada por otros dos traductores oficiales, quienes realizaron la traducción de forma independiente; de este proceso se obtuvieron dos versiones de la escala.

Luego, se conformó un Comité de Expertos, quienes validaron las dos versiones de la traducción inversa, realizaron el proceso de adaptación cultural y correcciones de la revisión. Esta etapa se denominó validez de apariencia, que se desarrolló al analizar de forma simultánea la escala original, la síntesis de la traducción directa y las dos versiones de la traducción indirecta para determinar el sentido y significado que la autora expresa en cada uno de los ítems de la escala. Las conclusiones fueron: especificaciones gramaticales que proporcionaron mayor claridad a los ítems y a las opciones de respuesta, elaboración de la versión pre-final en español de la Escala de Tinetti para la aplicación en la prueba piloto. Por último, el Comité sugirió obtener una información calculada (medición con metro) en el dominio de la marcha para correlacionarla con la observación clínica y posteriormente analizar los resultados.

La siguiente etapa, la prueba piloto, en la cual se aplicó la versión pre-final de la escala, en 6 mujeres (54.5%) y 5 hombres (45.4%), que fueron seleccionados de las instituciones geriátricas en donde se hizo la recolección, con edades comprendidas entre 65 y 81 años, la edad promedio fue de 73, se incluyeron adultos mayores sin alteraciones en la marcha ni en el equilibrio y personas con trastornos leves por enfermedades osteoarticulares, 4 adultos mayores (36.3%) empleaban bastón de un punto para la marcha. Los objetivos de esta prueba piloto fueron determinar la claridad en las preguntas de la escala, la calidad lingüística de los ítems y analizar los resultados de la prueba.

Con respecto a la claridad de las preguntas se concluyó que de las 7 instrucciones suministradas para los 16 ítems, el 99.93% fue de fácil comprensión, excepto uno (giro de 360°) para el cual todas las personas requirieron explicación. En lo relacionado con la calidad lingüística de los ítems tanto para el examinador como para el adulto mayor, la conclusión fue desarrollar un instructivo corto para cada uno de los ítems ya que en algunos de ellos se presentaban dudas. Por último, en relación con los resultados de la prueba, para cada uno de los ítems se calculó la frecuencia de respuesta y si los valores más bajos correspondían a carga afectiva que pudiera influir el resultado, de lo que se concluyó que las preguntas fueron claras, coherentes y objetivas.

Así mismo, por sugerencia del grupo de expertos que participó en la validez de apariencia; se aplicó la escala dos veces, una para obtener la información de la observación clínica (aplicación habitual) y la otra que suministró los datos calculados, los cuales se recolectaron al pintar los zapatos de cada adulto mayor y medir la distancia de la longitud del paso y la separación de los talones. Primero se aplicó la escala "observada" y después la "calculada" y se realizó un porcentaje de acuerdo simple entre estas observaciones. Se encontró que en todos los siete ítems de aplicación, el porcentaje fue mayor a 60%. Por esta razón, se decidió recolectar el total de la información con base en la observación clínica, únicamente.

De acuerdo con las conclusiones de esta prueba piloto inicial se realizó una segunda aplicación con los ajustes pertinentes a otras cinco personas, tres de una Institución de Salud y dos de la comunidad. El objetivo de esta nueva aplicación, fue precisar en el

dominio de la marcha, el número de recorridos que debe realizar el adulto mayor para obtener la información requerida u obtener la versión final de la escala.

Validez

Para establecer la validez de contenido se calculó el tamaño de la muestra multiplicando 5 personas por los 16 ítems de la prueba, a este resultado se adicionó un 10%, por posibles pérdidas, para un total de 90 adultos mayores²⁵. Un análisis de componentes principales, categórico, exploratorio, fue desarrollado para establecer las dimensiones (factores o dominios) de la escala, sólo se consideraron para la interpretación los ítems con saturaciones factoriales mayores a 0.30.

Para determinar la validez de constructo, se realizó una comparación de grupos extremos: 45 adultos mayores con alteraciones en la marcha o el equilibrio, o uso de dispositivos de asistencia (grupo de enfermos); este grupo se seleccionó por medio de la información suministrada por el personal de enfermería y con revisión de la historia clínica del paciente. Dentro de este grupo el 23.7% presentaba hipertensión arterial (HTA), 10.5% HTA más otras morbilidades y 10.5% enfermedades articulares. El grupo de sanos, conformado por 45 adultos mayores sin alteraciones aparentes en la marcha y en el equilibrio. En sus condiciones de salud se encontró que el 19.2% presentaba HTA y otras morbilidades, el 17.3% HTA y 1.9% enfermedades articulares con HTA. Para el cálculo del tamaño de la muestra se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros: error tipo I: 0.05; error tipo II: 0.8, diferencia de promedio entre los grupos: 4.026, desviación estándar grupo de los sanos: 3.7 y razón de tamaño entre el primero y segundo grupo: 127, para una hipótesis de dos colas²⁸. Se realizó un χ^2 de tendencia lineal para comparar las proporciones de respuestas de cada ítem del grupo sanos con el grupo de enfermos y, los puntajes se analizaron por medio de U de Mann-Whitney.

En la validez de criterio concurrente, se comparó la escala de Tinetti con el *Test Timed up and go*. El cálculo del tamaño de la muestra se realizó con los siguientes parámetros: error tipo I: 0.05; error tipo II: 0.80; coeficiente de correlación poblacional: 0.6; valor de prueba en la H_0 0.3, para un total de 88²⁸. Los datos siguieron una distribución anormal, por lo tanto se empleó el Coeficiente de Correlación de Spearman (r).

Fiabilidad

La consistencia interna fue empleada para evaluar la fiabilidad, analizada con el alfa de Cronbach para el puntaje de cada uno de los dos dominios; se consideró aceptable una medida entre 0.7 a 0.9. Para el cálculo del tamaño de muestra se toma el mayor número de los calculados²⁵.

La fiabilidad inter-evaluador, fue realizada en 44 adultos mayores, el mismo día en dos espacios diferentes, enmascarando los resultados del primer evaluador. En la fiabilidad intraobservador, se aplicó la escala en dos momentos, con un período de 10 días por el mismo evaluador a 44 adultos mayores. El análisis estadístico se realizó con la prueba Kappa Ponderado, se consideró de 0,0 a 0.3 débil; de 0.4 a 0.7 bueno y por encima de 0.8 excelente. Para el cálculo del tamaño de muestra tanto para la fiabilidad inter e intra-evaluador se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros: error tipo I: 0.05, error tipo II: 0.80, coeficiente de correlación intra clase de la hipótesis nula 0.6, coeficiente de correlación intra clase de la hipótesis alterna para una hipótesis de dos colas 0.8, más 10% por posibles pérdidas, para un total de 44 adultos mayores²⁸.

El cálculo del tamaño de muestra para este estudio, se basó en lo descrito por Donner, quien plantea la base del cálculo sobre el número de sujetos necesarios para determinar si el coeficiente es significativamente diferente de algún valor preestablecido²⁹.

La validación de la Escala de Tinetti es considerada un estudio de riesgo mínimo de fase IV, en el cual se evaluó información a partir de la respuesta a un cuestionario que mide la funcionalidad, cumpliendo con las normas de investigación en seres humanos según lo dispuesto en la resolución No 0084³⁰ de 1993 del Ministerio de Salud y en la Ley 84 de 1989.

El procesamiento de la información se realizó con el programa estadístico SPSS 18, para el cálculo del tamaño de muestra se empleó el programa Tamaño de Muestra de la Universidad Javeriana y para el cálculo del Kappa ponderado en Epidat 3.1. Los valores con una $p < 0.05$ se consideraron estadísticamente significativos.

Resultados

Participaron 90 adultos mayores 41 hombres y 49 mujeres, con una edad promedio de 77 años (DS:

8.6) y 77.2 (DS: 7.5) respectivamente; el 67% fueron menores de 80 años y el 33% de 81 años y mayores; el 56.7% residía en la ciudad Medellín y el 28.9% en el municipio de La Estrella. El 40% realizó primaria incompleta, de los cuales el 22.2% corresponde a las mujeres; el 27.8% de los adultos mayores no estudió; solamente dos adultos mayores realizaron estudios técnicos y universitarios incompletos (Tabla 1).

Las ocupaciones que desempeñaron se relaciona-

ban con el nivel educativo. El 32% de las mujeres trabajó en casas de familia, el 20.4% fueron amas de casa y menos del 5% fueron trabajadoras asalariadas con ocupaciones tales como vendedora, secretaria, operaria de textiles, cajera, entre otras. Con respecto a los hombres el 36,6% se desempeñaron como agricultores, el 7.3% vendedores y conductores.

Entre los pacientes mayores de 81 años, el 79.3% tenía alguna enfermedad y consumía medicamentos, el

Información sociodemográfica	Hombres n (%)	Mujeres n (%)	Total n (%)	Valor de p †
Edad	Media (D.S.) 77.0 (8.6)	Media (D.S.) 77.2 (7.5)	Media (D.S.) 77.1 (7.9)	0,08
Nivel de escolaridad				
Primaria incompleta	16 (17.8%)	20 (22.2%)	36 (40.0%)	0,47
Primaria completa	6 (6.7%)	6 (6.7%)	12 (13.3%)	
Secundaria incompleta	5 (5.6%)	3 (3.3%)	8 (8.9%)	
Bachiller	1 (1.1%)	2 (2.2%)	3 (3.3%)	
Técnico	0 (0.0%)	1 (1.1%)	1 (1.1%)	
Universitario incompleto	0 (0.0%)	1 (1.1%)	1 (1.1%)	
No estudió	13 (14.4%)	12 (13.3%)	25 (27.8%)	
Sin dato	0 (0.0%)	4 (4.4%)	4 (4.4%)	
Municipio				
La Estrella	13 (14.4%)	13 (14.4%)	26 (28.9%)	0,78
Medellín	23 (25.6%)	28 (31.1%)	51 (56.7%)	
San Antonio de Prado	5 (5.6%)	8 (8.9%)	13 (14.4%)	
Enfermedades				
HTA	9 (22,0%)	9 (18,4%)	18 (40,4%)	0,29
HTA, diabetes.	1 (2,4%)	4 (8,2%)	5 (10,6%)	
HTA, otros.	9 (22,0%)	5 (10,2%)	14 (32,2%)	
Enfermedad articular	1 (2,4%)	4 (8,2%)	5 (10,6%)	
Diabetes	0 (0%)	1 (2,0%)	1 (2,0%)	
TAB	0 (0%)	2 (4,1%)	2 (4,1%)	
Otros	11 (26,8%)	19 (38,8%)	39 (65,6%)	
No aplica	6 (14,6%)	4 (8,2%)	10 (22,8%)	
Sin dato	4 (9,8%)	1 (2,0%)	5 (11,8%)	

Tabla 1.
Características sociodemográficas de la población

48.3% consumía más de un medicamento. El 27.5% habían presentado caídas en los dos últimos años de los cuales el 17.2% se habían caído una vez y 10.3% más veces. En los menores de 80 años el 85% presentaba alguna enfermedad y entre el 45% al 48% tomaban más de cuatro medicamentos; el 38.4% había presentado caídas en los dos últimos años de los cuales el 13.3%

habían tenido una caída y el 25.0% más de una. Las enfermedades de mayor prevalencia tanto en hombres como en mujeres fueron la hipertensión arterial 40.4%, seguida por la presencia de esta condición con otras enfermedades con 32.2%; en tercer lugar las enfermedades articulares principalmente en mujeres con una relación de 4:1 y con una proporción de 10.6% (Tabla 2).

Condición de salud	Presencia/ausencia	Menores de 80 años n (%)	Mayores de 81 años n (%)	Valor de p
Presencia de enfermedades	Si	51 (85,0 %)	23 (79,3 %)	0,60
	No	6 (10,0%)	5 (17,2%)	
	Sin dato	3 (5,0 %)	1 (3,4%)	
Consumo de medicamentos	Si	56 (93,3%)	23 (79,3%)	0,06
	No	1 (1,7%)	4 (13,8%)	
	Sin dato	3 (5,0 %)	2 (6,9%)	
Cantidad de medicamentos	Entre 1 y 3	29 (48,3%)	9 (31,0%)	0,08
	Más de cuatro	27 (45,0%)	14 (48,3%)	
	No aplica	1 (1,7%)	4 (13,8%)	
	Sin dato	3 (5,0%)	2 (6,9%)	
Caídas 2 últimos años	Si	23 (38,3%)	8 (27,6%)	0,57
	No	28 (46,7%)	15 (51,7%)	
	Sin dato	9 (15,0%)	6 (20,7%)	
Cantidad de caídas	Una caída	8 (13,3%)	5 (17,2%)	0,43
	Más de una	15 (25,0%)	3 (10,3 %)	
	No aplica	28 (46,7%)	15 (51,7%)	
	Sin dato	9 (15,0%)	6 (20,7%)	
TOTAL		60 (67,0%)	30 (23,0%)	

Tabla 2.
Condiciones de salud de la población.

Validez

La validez de contenido, se desarrolló en un modelo, en el que se analizaron dos factores, dimensiones o dominios, como originalmente se estructura la escala: marcha y equilibrio. Para este análisis se tomaron los 16 ítems de la escala.

Este modelo demostró una excelente consistencia entre los ítems asignados en la dimensión del equilibrio con un alfa de Cronbach de 0.95 y una varianza explicada, del primer factor (equilibrio) de 13.89 y una buena consistencia entre los ítems con un valor de 0.75 y una varianza de 3.69; esto significa que la primera dimensión, explicaría el 29% de la variabilidad del equilibrio y de la marcha mientras que la segunda dimensión explicaría sólo el 8,3% de esta variabilidad. En la matriz de los componentes principales, en las variables de equilibrio, 11 de las 25 se ubicaron en la primera dimensión, 5 en la segunda y 9 en ninguna, lo que supone presencia de factores

subyacentes que no se correlacionan con los dos primeros factores. Respecto a las variables de la marcha, de las 23 variables, 15 cargaron positivamente (valores $>0,3$) hacia la primera dimensión y las restantes no fueron significativas. En la tabla 3, se describen cada una de las variables.

En la validez de constructo, se evidenció que la escala discrimina el grupo de los sanos y de los enfermos; en 46 de las 48 respuestas de la escala se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Los dos ítems, donde no se encontraron diferencias estadísticamente significativas fueron con los ojos cerrados ($p: 0.226$) y simetría del paso ($p: 0.274$). Los ítems con mayor porcentaje de respuesta fueron: capaz de levantarse en el primer intento con 55.6% en el grupo de los sanos y 32,2% en el grupo de los enfermos y en la pregunta no vacila con 56.2% y 34.8%, respectivamente. Respecto al análisis de los puntajes se encontraron diferencias al comparar los

ÍTEM/EQUILIBRIO	DIMENSIÓN	
	Equilibrio †	Marcha ‡
E_sedente_estable	0,513	0,34
E_levantarse_incapaz	0,439	0,299
E_levantarse_con brazos	0,517	0,436
E_levantarse_sin brazos	-0,263	0,547
E_intentos_incapaz	0,582	-0,29
E_intentos_más de un intento	0,372	0,608
E_intentos_primer intento	-0,413	-0,104
E_inmediato_inestable	0,546	0,369
E_inmediato_con base amplia	0,386	0,583
E_inmediato_con base estrecha	-0,602	0,575
E_de pie_inestable	0,767	-0,22
E_de pie_base amplia	0,27	0,477
E_de pie_base estrecha	-0,591	0,538
E_empujón_cae	0,706	-0,344
E.empujón_tambalea	-0,03	0,018
E.empujón_estable	-0,38	-0,043
E_ojos_inestable	0,356	0,049
E_ojos_estable	0,2	0,342
E_giro_interrumpidos	0,2	0,342
E_giro_continuos	0,691	-0,061
E_giro_inestable	0,691	-0,061
E_giro_estable	0,615	0,147
E_sentarse_inseguro	0,615	0,147
E_sentarse_con brazos	0,223	0,281
E_sentarse_seguro	-0,24	0,343
M_inicio_vacila	0,536	0,042
M_inicio_no vacila	0,528	0,098
M_long_derecho_no	0,72	0,153
M_long_derecho_si	0,698	0,18
M_long_izquierdo_no	0,773	0,088
M_long_izquierdo_si	0,773	0,088
M_alt_derecho_no	0,762	-0,03
M_alt_derecho_si	0,762	-0,03
M_alt_izquierdo_no	0,624	0,085
M_alt_izquierdo_si	0,624	0,085
M_simetría_diferente	0,187	-0,364
M_simetría_igual	0,242	-0,267
M_continuidad_pausas	0,677	0,037
M_continuidad_no pausas	0,649	0,022
M_recorrido_desvío	0,352	-0,233
M_recorrido_desvío_leve	-0,579	0,088
M_recorrido_recto	0,737	-0,211
M_tronco_balanceo	0,78	-0,145
M_tronco_flexión	0,206	-0,081
M_tronco_no balanceo	0,592	-0,072
M_postura_separados	0,208	-0,207
M_postura_juntos	0,209	-0,207

*La matriz se realizó por medio del análisis de componentes principales categóricos.

†Dominio de equilibrio: valores sombreados con amarillo una saturación factorial >0,3 para esta dimensión.

‡Dominio de la marcha: valores sombreados con azul una saturación factorial >0,3 para esta dimensión.

Tabla 3.
Matriz de componentes en modelo de dos dimensiones*.

puntajes parciales y totales del grupo de los sanos con respecto al grupo de los enfermos (Tablas 4 y 5).

Para la validez de criterio concurrente, se tomó como referencia el puntaje total y el tiempo empleado para ejecutar la prueba “*Timed up and go*”, y se encontró que la correlación más alta fue del puntaje total $r: -0.82$, con respecto al puntaje de equilibrio $r: -0.75$ y marcha $r: -0.80$. De estos tres resultados, el que ofrece mayor utilidad clínica es el puntaje total ya que predice el riesgo de caídas. En la tabla 6, se exponen estas correlaciones.

Fiabilidad

Existe una alta consistencia interna entre los dos dominios, siendo mayor en la marcha con un valor de 0.91 seguida por el equilibrio con 0.86. En la fiabilidad interobservador, en el dominio del equilibrio, los valores más altos fueron para los ítems al levantarse (0.70; IC 95% 0.52-0.86); equilibrio de pie (0.64; IC 95% 0.45-0.84) y empujón (0.61; IC 95% 0.37-0.84), el ítem con menor acuerdo fue al sentarse (0.1 IC 95% -0.08-0.28).

Respecto al dominio de la marcha, los ítems con valores más altos fueron la longitud del paso: al dar el paso el pie derecho no sobrepasa al izquierdo (0.81; IC 95% 0.64-0.98) y al dar el paso el pie izquierdo no sobrepasa al derecho (0.77; IC 95% 0.60-0.95), postura del tronco (0.83; IC 95% 0.74-0.92); los valores más bajos fueron para los ítems de simetría del paso (0.18; IC 95% 0.10-0.47) e inicio de la marcha (0.38; IC 95% -0.05-0.81). (Tabla 7).

En la fiabilidad intraobservador, en el dominio del equilibrio, los ítems: intentos para levantarse (0.60; IC 95% 0.39-0.81), empujón (0.72; IC 95% 0.55-0.90), el paciente da un giro de 360° -continuidad- (0.66; IC 95% 0.42-0.91) fueron los que tuvieron los valores más altos; en tanto que ojos cerrados (0.40; IC 95% 0.10-0.69) y la estabilidad al dar un giro de 360° (0.35; IC 95% 0.6-0.66) fueron los ítems con los valores más bajos.

Respecto al dominio de la marcha la continuidad del paso obtuvo el valor más alto (0.87; IC 95% 0.60-1.00) seguido por: el pie derecho no sobrepasa completamente al pie izquierdo (0.78; IC 95% 0.59-0.98). Los puntajes más bajos fueron los ítems simetría del paso (0.34; IC 95% 0.03-0.95) y el inicio de la marcha (0.45; IC 95% 0.00-0.89) (Tabla 8).

Discusión

El proceso de validación se estableció a partir de lo descrito en la Guía para el proceso de adaptación cultural de medidas de auto-reporte sugerido por Beaton, Bombardier, Guillemin y colegas³⁰. Se sugiere realizar un proceso de traducción y adaptación cultural. Se hizo un proceso de validación completo lo que difiere de otros estudios en los cuales sólo se hacen algunas etapas o sólo se valida uno de los dominios de la escala³¹.

Además las limitaciones del estudio fueron, no analizar la validez de criterio predictiva ni la sensibilidad al cambio; así mismo, no se contempló evaluar parámetros de sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivos y negativos. Con estos análisis, se determinan los puntos de corte que establecen los criterios de normalidad en los diferentes subgrupos. Para este tipo de estudios se requiere otro tipo de diseño metodológico.

El tamaño de la muestra fue definido a través de diseños preestablecidos para cada una de las etapas de validez y confiabilidad, para un total de 90 adultos mayores; en estudios de validación y relacionados, a escala mundial, por lo general han incluido muestras menores a 90 personas. Kegelmeyer y colegas la validaron en pacientes con enfermedad de Parkinson, $n=30$ ²⁴; Panzer y colegas determinaron la sensibilidad y especificidad en las evaluaciones de adultos mayores, $n=74$ ³²; Di Fabio validó la escala en 35 adultos mayores²²; Sterke en 75 personas²⁷, Cipriany en 50³³, Vergheze en 60³⁴ y Vasallo en 52³⁵. De acuerdo con esta información, el tamaño de la muestra de esta validación se considera un valor agregado del estudio en relación con otros procesos realizados de esta escala en el ámbito mundial.

El propósito de la validez de contenido fue desarrollar un análisis de tipo exploratorio no confirmatorio, al determinar si los ítems se encontraban representados en cada una de las dimensiones a los cuales fueron asignados. Por esta razón, se ejecutó un modelo, en el cual se analizaron dos dimensiones o factores o dominios: marcha y equilibrio, es decir, la conformación original de la escala; se encontró que tiene una consistencia excelente entre todos los ítems de la escala (alfa de Cronbach: 0.94 para equilibrio y 0.745 para marcha), sin embargo, la varianza explicada fue de 13.894 en equilibrio y en la marcha fue

ÍTEM	Enfermo	Sano	Total	X ² de tendencia lineal
	n (%)	n (%)	n (%)	valor de p
Equilibrio en sedente				
Se inclina o se desliza en la silla	8 (9,8%)	0 (0%)	8 (9,8%)	0,001
Estable y seguro	27 (32,9%)	47 (57,3%)	74 (90,2%)	
Al levantarse				
Incapaz sin ayuda	8 (8,9%)	1 (1,1%)	9 (10,0%)	
Capaz, utiliza los brazos para ayudarse	27 (30,0%)	17 (18,9%)	44 (48,9%)	0,000
Capaz, sin utilizar sus brazos	3 (3,3%)	34 (37,8%)	37 (41,1%)	
Intentos para levantarse				
Incapaz sin ayuda	2 (2,2 %)	0 (0%)	2 (2,2%)	
Capaz, requiere más de un intento	7 (7,8%)	2 (2,2%)	9 (10,0%)	0,015
Capaz de levantarse en el primer intento	29 (32,2%)	50 (55,6%)	79 (87,8%)	
Equilibrio inmediato de pie (primeros 5 segundos)				
Inestable	5 (5,6%)	1 (1,1%)	6 (6,7%)	
Estable pero utiliza caminador u otro apoyo	21 (23,3%)	1 (1,1%)	22 (24,4%)	0,000
Estable sin utilizar caminador u otro apoyo	12 (13,3%)	50 (55,6%)	62 (68,9%)	
Equilibrio de pie				
Inestable	3 (3,37%)	1 (1,1%)	4 (4,5%)	
Estable pero con base de sustentación amplia y utiliza bastón u otro apoyo.	29 (32,6%)	9 (10,1%)	38 (42,7%)	0,000
Base de sustentación estrecha sin empleo de bastón u otro apoyo.	5 (5,6%)	42 (47,2%)	47 (52,8%)	
Empieza a caer	1 (1,1%)	3 (3,3%)	4 (4,4%)	
Se tambalea, se sujetta, se sostiene	20 (22,2%)	10 (11,1%)	30 (33,3%)	0,004
Estable	17 (18,9%)	39 (43,3%)	56 (62,2%)	
Con los ojos cerrados				
Inestable	14 (15,6%)	13 (14,4%)	27 (30,0%)	0,226
Estable	24 (26,7%)	39 (43,3%)	63 (70,0%)	
El paciente da un giro de 360 grados.				
Pasos interrumpidos	22 (24,4%)	8 (8,9%)	30 (33,3%)	0,000
Pasos continuos	16 (17,8%)	44 (48,9%)	60 (66,7%)	
Inestable (se agarra, se tambalea)	22 (24,4%)	10 (11,1%)	32 (35,6%)	0,000
Estable	16 (17,8%)	42 (46,7%)	58 (64,4%)	
Al sentarse				
Inseguro (calculó mal la distancia, cae en la silla)	7 (7,8%)	3 (3,3%)	10 (11,1%)	
Utiliza los brazos, o se sienta bruscamente	27 (30,0%)	32 (35,6%)	59 (65,6%)	0,018
Seguro	4 (4,4%)	17 (18,9%)	21 (23,3%)	

*Se aplicó un χ^2 de tendencia lineal para determinar la diferencia de proporciones entre el grupo de sanos y grupo de enfermos.

† Valor de p significativo < 0,05

Tabla 4.
Validez de constructo para cada ítem del dominio del equilibrio *

ITEMS	Enfermo	Sano	Total	X ² de Tendencia lineal valor de p
	n (%)	n (%)	n (%)	
Inicio de la marcha				
Vaciación o múltiples intentos para iniciar	7 (7,9%)	1 (1,1%)	8 (9,0%)	0,007
No vacila	31 (34,8%)	50 (56,2%)	81 (91,0%)	
Longitud y altura del paso				
Al dar el paso el pie derecho no sobrepasa el pie izquierdo.	25 (27,8%)	6 (6,7%)	31 (34,4%)	0,000
Sobrepasa la posición del pie izquierdo	13 (14,4%)	46 (51,1%)	59 (65,6%)	
Al dar el paso el pie izquierdo no sobrepasa al pie derecho.	28 (31,1%)	8 (8,9%)	36 (40,0%)	0,000
Sobrepasa la posición del pie derecho.	10 (11,1%)	44 (48,9%)	54 (60,0%)	
El pie derecho no se levanta completamente al dar el paso.	20 (22,2%)	3 (3,3%)	23 (25,6%)	0,000
El pie derecho se levanta completamente del piso.	18 (20,0%)	49 (54,4%)	67 (74,4%)	
El pie izquierdo no se levanta completamente al dar el paso.	17 (18,9%)	8 (8,9%)	25 (27,8%)	0,002
El pie izquierdo se levanta completamente del piso.	21 (23,3%)	44 (48,9%)	65 (72,2%)	
Simetría del paso				
La longitud del paso con el pie derecho e izquierdo es diferente (observado).	14 (15,7%)	14 (15,7%)	28 (31,5%)	0,274
Los pasos con el pie derecho e izquierdo parecen iguales	23 (25,8%)	38 (42,7%)	61 (68,5%)	
Continuidad del paso				
Pausas o falta de continuidad entre los pasos	13 (14,4%)	0 (0%)	13 (14,4%)	0,000
Los pasos parecen continuos	25 (27,8%)	52 (57,8%)	77 (85,6%)	
Recorrido				
Marcada desviación	7 (7,8%)	1 (1,1%)	8 (8,9%)	
Desviación leve/moderada o utiliza ayudas para caminar	27 (30,0%)	4 (4,4%)	31 (34,4%)	0,000
Recto sin utilizar ayudas para la marcha	4 (4,4%)	47 (52,2%)	51 (56,7%)	
Tronco				
Marcado balanceo o utiliza ayudas para la marcha	29 (32,2%)	2 (2,2%)	31 (34,4%)	
Sin balanceo de tronco pero con flexión de rodillas o espalda, abre los brazos	7 (7,8%)	24 (26,7%)	31 (34,4%)	0,000
Sin balanceo, ni flexión de tronco, no usa los brazos ni ayudas para la marcha.	2 (2,2%)	26 (28,9%)	28 (31,1%)	
Postura en la marcha				
Los talones separados mayor de 10,2 cm	10 (11,1%)	4 (4,4%)	14 (15,6%)	0,016
Los talones casi juntos al caminar de 10,2 cm	28 (31,1%)	48 (53,3%)	76 (84,4%)	

Tabla 5.

Validez de constructo para cada ítem del dominio de marcha*

*Se aplicó un χ^2 de tendencia lineal para determinar la diferencia de proporciones entre el grupo de sanos y grupo de enfermos.

† Valor de p significativo <0,05

PUNTAJE	Mediana	Correlación (r)	Valor de p †
Puntaje equilibrio inicial	12,50	-0,75	0,00
Puntaje marcha inicial	9,50	-0,80	0,00
Puntaje total inicial	2,00	-0,82	0,00

Tabla 6.
Validez de criterio
concurrente

* Se comparó la escala de Tinetti con *Timed up and go*. Se aplicó el coeficiente de correlación de Spearman
† Valor de p significativo <0,05

DOMINIO DE EQUILIBRIO	KAPPA	IC (95%)	Valor p †
Equilibrio en sedente	0,54	0,16	0,93
Al levantarse	0,70	0,54	0,86
Intentos para levantarse	0,62	0,20	1,00
Equilibrio inmediato al levantarse	0,39	0,13	0,64
Equilibrio de pie	0,64	0,45	0,84
Empujón	0,61	0,37	0,84
Con los ojos cerrados	0,41	0,14	0,68
El paciente da un giro de 360 grados			
* Pasos continuos	0,55	0,29	0,80
* Estabilidad	0,55	0,29	0,80
Al sentarse	0,10	-0,08	0,28
DOMINIO DE MARCHA			
Inicio de la marcha	0,38	-0,05	0,81
Longitud y altura del paso			
* Al dar el paso el pie derecho no sobrepasa el pie izquierdo.	0,81	0,64	0,98
* Al dar el paso el pie izquierdo no sobrepasa al pie derecho.	0,77	0,60	0,95
* El pie derecho no se levanta completamente al dar el paso.	0,74	0,52	0,95
* El pie izquierdo no se levanta completamente al dar el paso.	0,68	0,44	0,91
Simetría del paso	0,18	-0,10	0,47
Continuidad del paso	0,72	0,46	0,97
Recorrido	0,74	0,52	0,96
Tronco	0,83	0,74	0,92
Postura en la marcha	0,00	-0,18	0,18
			0,97

Tabla 7.
Validez
de criterio
concurrente

de 3.697, se espera que la varianza total para los dos dominios se encuentre en un valor de 48, ya que a cada ítem se le asigna una varianza igual a 1, de esta forma tienen mayor representatividad en cada una de las dimensiones.

En conclusión, este modelo fue muy asimétrico con relación a la escala propuesta de dos dimensiones.

La primera dimensión agrupa la mayoría de los ítems de la marcha y del equilibrio, por tal razón, se sugiere que la escala se reestructure en una sola dimensión ya que 26 de los 45 ítems se encuentran representados en el dominio o dimensión del equilibrio, mientras que sólo 5 ítems son explicados en el dominio de la marcha.

DOMINIO DEL EQUILIBRIO	KAPPA*	IC (95%)	Valor p †
Equilibrio en sedente	0,53	0,09	0,98
Al levantarse	0,60	0,39	0,81
Intentos para levantarse	0,69	0,36	1,00
Equilibrio inmediato al levantarse	0,45	0,09	0,82
Equilibrio de pie	0,62	0,33	0,92
Empujón	0,72	0,55	0,90
Con los ojos cerrados	0,40	0,11	0,69
El paciente da un giro de 360 grados			0,0076
* Pasos continuos	0,66	0,42	0,91
* Estabilidad	0,35	0,06	0,65
Al sentarse	0,65	0,45	0,85
DOMINIO DE MARCHA			
Inicio de la marcha	0,45	0,00	0,89
Longitud y altura del paso			0,0024
* Al dar el paso el pie derecho no sobrepasa al pie izquierdo.	0,78	0,59	0,98
* Al dar el paso el pie izquierdo no sobrepasa al pie derecho.	0,74	0,54	0,95
* El pie derecho no se levanta completamente al dar el paso.	0,86	0,69	1,00
* El pie izquierdo no se levanta completamente al dar el paso.	0,63	0,36	0,90
Simetría del paso	0,34	0,03	0,65
Continuidad del paso	0,87	0,63	1,00
Recorrido	0,78	0,57	0,99
Tronco	0,82	0,70	0,03
Postura en la marcha	0,63	0,36	0,90
*Se realizó por medio del Kappa ponderado			
† Valor de p significativo menor de 0,05			

Tabla 8.
Fiabilidad
intra-
observador*

Existe otro enfoque empleado para analizar la validez de contenido, denominado Teoría de la Respuesta al Ítem (TRI), consiste en determinar y medir los factores subyacentes generados entre los parámetros de cada ítem y el parámetro de la persona. Rasch, plantea un modelo unidimensional, él considera que este factor subyacente, es la dificultad o umbral en la respuesta del ítem, es decir, la probabilidad de su adherencia o rechazo, los valores bajos indican alta adhesión y no difíciles³⁶.

López Pina realizó un estudio en el cual analizó las propiedades psicométricas de la escala de Tinetti con el modelo de Rasch, dentro de este modelo analizó tanto la habilidad como la dificultad en la ejecución del ítem; dentro de los resultados más relevantes se encontraron un elevado índice de discriminación de los ítems: lo que permite diferenciar el grado de marcha y equilibrio, un alto coeficiente de fiabilidad, con un alfa de Cronbach de 0.92, la mayoría de los ítems se ajustan al modelo matemático de Rasch con

el estadístico ponderado, con excepción de los ítems inicio de la marcha, tronco, ojos cerrados y sentarse; en general, esto significa que existe independencia entre las estimaciones de los parámetros de los ítems y las estimaciones de los parámetros de habilidad. Con respecto a la dificultad en la ejecución del ítem se encontró que el ítem de equilibrio sentado resultó más fácil, mientras que el ítem de ojos cerrados fue el más difícil³⁷.

Al comparar los resultados de este estudio con el Modelo de Rasch, se encontraron similitudes con el valor del alfa de Cronbach, es decir, existe una alta consistencia entre los ítems; en relación con la interpretación de otros resultados, los parámetros estadísticos son diferentes a los contemplados en el Análisis Categórico de Componentes Principales, y así mismo complementan el enfoque de análisis; al comparar el ítem de respuesta más difícil dentro del Modelo de Rasch con el planteado en este estudio: ojo cerrados, que no fue representativo en ninguno

de los dos dominios de la escala, la explicación podría hallarse en la dificultad en su respuesta.

En la validez de constructo, la escala tiene la capacidad de discriminar aquellos adultos mayores con alteraciones leves, moderadas y severas tanto en los ítems de la marcha como en el equilibrio. En dos ítems no se encontraron diferencias estadísticamente significativas: ojos cerrados y simetría del paso, que se podría explicar por la dificultad en la medición clínica de estas respuestas. Con relación al porcentaje de respuesta, estos fueron mayores entre el grupo de los sanos que en el de los enfermos, principalmente en los ítems de equilibrio en sedente, equilibrio de pie inmediato, inicio y postura de la marcha; Faber Marjan y colegas⁵ encontraron una tendencia similar dentro de los participantes de su estudio; así mismo, en el reporte de la literatura reafirman este concepto, en especial en el dominio de la marcha, por lo que generalmente se emplean los ítems del dominio del equilibrio³⁸, aunque encuentran algunas desventajas de tipo conceptual relacionadas con la capacidad de la escala para establecer los cambios en el equilibrio dinámico para las actividades cotidianas³⁹, esto se refleja en cierto sentido en el porcentaje de respuesta de cada uno de los ítems distribuidos en los grupos de sanos y enfermos, sin embargo, a través de las opciones de respuesta se podría, de cierto modo, inferir la causalidad de origen musculoesquelético y neurológico de las alteraciones de la marcha y el equilibrio^{40,41}.

En relación con la validez de criterio concurrente, es frecuente el uso del *Test Timed up and go* para correlacionarlo con otras escalas de predicción del riesgo de caídas. Lin y colegas⁴² hallaron una correlación buena con la escala de Tinetti: $r=-0.55$ para el dominio del equilibrio y $r=-0.53$ para el dominio de la marcha, ellos concluyeron que estas dos pruebas son útiles para aquellos adultos mayores frágiles que requieren el uso de algún dispositivo de asistencia, sin embargo, no existen otras investigaciones que respalden este concepto; en otros estudios las correlaciones son más altas, como en el de Roqueta y colegas⁴³ en el que encontraron una correlación con el puntaje total de $r: -0.80$, muy similar a la del presente estudio (equilibrio $r: -0.75$, marcha $r: -0.80$ y total $r: -0.82$). Al correlacionar la escala con otras pruebas se encuentran valores tales como: en la longitud máxima del paso ($r: 0.75$), tiempo en tandem ($r: 0.69$), tiempo en la postura de un solo pie ($r: 0.74$), tiempo empleado

para caminar en tandem ($r: -0.65$), la prueba de los 6 minutos ($r: 0.62$)³⁸.

En la fiabilidad interobservador, algunos estudios utilizan el Coeficiente de Correlación intraclass (CCI), ese grupo de investigación considera que no es apropiado ya que las variables, de la escala de Tinetti, son cualitativas ordinales, por lo que se empleó, el Kappa ponderado, con valores entre 0.3 a 0.5 en el dominio de equilibrio, es decir, un grado de acuerdo bueno y entre 0.6 a 0.8 en el dominio de la marcha: bueno a excelente. En diferentes estudios los valores son superiores al 0.8⁴⁴, y en otros se obtuvieron: un coeficiente de correlación intraclass de 0.97 para el dominio del equilibrio, de 0.88 para el puntaje de la marcha, y de 0.97 para el puntaje total (7.39). Tinetti reporta un grado de acuerdo entre los dos evaluadores de 90%, mientras que Dacko encontró una fiabilidad buena entre 0.40-0.75 en evaluadores con diferente grado de experiencia; Protas y colegas encontraron una fiabilidad de 0.96 que obedece al entrenamiento de los evaluadores⁴⁵.

En lo referente a la fiabilidad intraobservador (que se realizó con Kappa ponderado), se obtuvo un coeficiente de 0.4 a 0.6, lo que significa una buena concordancia, con un valor superior al de la fiabilidad interobservador, también reportado por otros estudios⁴⁶. Los valores más bajos obtenidos tanto en la fiabilidad inter como intraobservador, pueden deberse a una variación en la interpretación de los ítems que generan variabilidad en sus apreciaciones⁴⁷.

Respecto a su aplicabilidad clínica, la escala de Tinetti se puede aplicar en los diferentes ámbitos clínicos, tales como la consulta médica y de especialistas, en rehabilitación funcional^{37,48}, para hacer una evaluación inicial y establecer los objetivos de intervención; en las instituciones o residencias geriátricas como parte de las evaluaciones integrales de ingreso y definir programas de intervención y prevención de caídas^{49,50}; así mismo en programas lúdico-recreativos de la tercera edad que permitan mantener y reforzar las capacidades del equilibrio y la marcha como objetivo de la prevención primaria⁵¹.

Conclusiones

Esta investigación muestra que la escala es válida y confiable para ser aplicada por diferentes personas y en diferentes momentos en adultos mayores de 65 años en la población colombiana.

Declaración de conflicto de intereses. Las autoras declaran no tener conflictos de intereses.

Agradecimientos. A la Universidad CES y en especial a la asesora del proyecto Dra. Yolanda Torres de Galvis.

Al Grupo de Rehabilitación en Salud de la Universidad de Antioquia.

A las profesionales: Deisy Sierra y Rocío Romero quienes aportaron su experiencia en la evaluación de cada uno de los participantes del estudio.

A cada una de las cinco instituciones geriátricas que colaboraron en la selección y aplicación de la escala en los adultos mayores residentes en dichas instituciones.

Referencias

1. Graafmans WC, Ooms ME, Hofstee HMA. A prospective study of risk profiles. *Am J Epidemiol.* 1996; 143:1129-36. Citado por Vera Mayté, Campillo R. Evaluación de la marcha y el equilibrio como Factor de riesgo en las caídas del anciano. *Rev Cubana Med Gen Integr.* 2003; 19 (5).
2. Fabre J, Ellis R, Kosma M, Wood R. Falls risk factors and a compendium of falls risk screening instruments. *J Geriatr Phys Ther.* 2010; 33:184-97.
3. American Geriatric Society, British Geriatrics Society and American Academy of Orthopedic Surgeon Panel on Falls Prevention. Guideline for the prevention of falls in older people. *J Am Geriatr Soc.* 2001; 49(5):664-72.
4. Buckley JG, Heasley K, Scally A, Elliott DB. The effects of blurring vision on medio-lateral balance during stepping up or down to a new level in the elderly. *Gait Posture.* 2005; 22:146-153. Citado en Fabre J, Ellis R, Kosma M, Wood, R. Falls risk factors and a compendium of falls risk screening instruments. *J Geriatr Phys Ther.* 2010; 33:184-97.
5. Faber M, Bosscher R, Wieringen V. Clinimetric Properties of the Performance-Oriented Mobility Assessment. *PHYS THER.* 2006; 86:944-54.
6. Tinetti ME, Baker D, King M. Effect of Dissemination of Evidence in Reducing Injuries from Falls. *New Engl J Med.* 2008; 359:252-61.
7. Tinetti ME, Kumar C. The patient who falls "It's always a trade-off". *JAMA.* 2010; 303:258-66.
8. Lamb S, Jorstad-Stein E, Hauer K, Becker C. Behalf of the Prevention of Falls Network Europe and Outcomes. Development of a Common Outcome Data Set for Fall Injury Prevention Trials: The Prevention of Falls Network Europe Consensus. *J Am Geriatr Soc.* 2005; 53:1618-22.
9. Romero C, Baena JM, De Hoyos MC. Actividades preventivas en los mayores. *Aten Primaria.* 2003; 32:102-20.
10. Tinetti ME. Preventing Falls in Elderly Persons. *N Engl J Med.* 2003; 348:42-9.
11. Mun San M, Close J, Kwok A. Falls Incidence, Risk Factors, and Consequences in Chinese Older People: A Systematic Review. *J Am Geriatr Soc.* 2011; 59: 536-43.
12. Deprey S. Descriptive Analysis of Fatal Falls of Older Adults in a Midwestern County In the Year. *J Geriatr Phys Ther.* 2005; 32(2):23-8.
13. Bloch F, Thibaud D, Dugué B, Bréque C, Rigaud AS. Episodes of falling among elderly people: a systematic review and meta-analysis of social and demographic pre-disposing characteristics. *CLINICS.* 2010; 65:895-903.
14. Wert D, Talkowski J, Brach J, VanSwearingen J. Characteristics of Walking, Activity, Fear of Falling, and Falls in Community-Dwelling Older Adults by Residence. *J Geriatr Phys Ther.* 2010; 33:41-5.
15. Persad C, Cook S, Girodin B. Assessing falls in the elderly: should we use simple screening test or comprehensive fall risk evaluation? *Eur J Phys Rehabil Med.* 2010; 46:249-59.
16. Tinetti ME. Preventing falls in elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 1986; 34:119-116.
17. Ser Quijano T, Del Peña- Casanova J. Evaluación Neuropsicológica y funcional de la demencia. Editores JR Prous. 1994.
18. Curcio C, Gómez J, Galeano I. Validez y reproducibilidad de las medidas basadas en la ejecución. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2000; 35:82-8.
19. Lam R. Office management of gait disorders in the elderly. *Care of the Elderly Series Clinical Review.* Can Fam Physician. 2011; 57:765-70.
20. Wrisley D, Neeraj A. Functional Gait Assessment: concurrent, discriminative and predictive validity in Community dwelling older adults. 2010; 90:761-73.
21. Franchignoni F, Horak F, Godi M, Nardone A, Giordano A. Using psychometric techniques to improve the Balance Evaluation System's Test: the mini-BESTest. *J Rehabil Med.* 2010; 42: 323-31.
22. Di Fabio R, Seay R. Use of the "Fast Evaluation of Mobility, Balance, and Fear" in Elderly Community Dwellers: Validity and Reliability. *Phys Ther.* 1997; 77:904-17.
23. Panella L, Tinelli C, Buizza A. Towards objective evaluation of balance in the elderly: validity and reliability of a measurement instrument applied to the Tinetti test. *INT J REHABIL RES.* 2008; 31:65-72.
24. Kegelmeyer D, Kloos A, Thomas K. Reliability and Validity of the Tinetti Mobility Test for Individuals With Parkinson Diseases. *Phys Ther.* 2007; 87:1369-78.
25. Sánchez R, Ibañez M, Pinzón A. Análisis Factorial de la revisión en español de la escala Bref Psychiatric Rating Scale en Colombia. *Biomédica.* 2005; 25:120-128.

26. LW Chu, I Chi. Incidence and Predictors of Falls in the Chinese Elderly. *Ann Acad Med Singapore*. 2005; 34:60-72. January. 2005; 34(1).
27. Sterke C, Huisman S, Van Beeck E. Is the Tinetti performance oriented mobility assessment (POMA) a feasible and valid predictor of short-term fall risk in nursing home residents with dementia?. *Int Psychogeriatr*. 2010; 22:251-63.
28. Pérez A, Rodríguez MN, Gil JF, Ramírez GA. Tamaño de la muestra versión 1.1. Pontificia Universidad Javeriana. Unidad de Epidemiología Clínica. <http://hermes.javeriana.edu.co/tamamu>.
29. Donner A, Eliasziw M. Sample Size Requirements for Reliability Studies. *Statistics in Medicine* 1987; 441-448.
30. Beaton D, Bombardier C, Guillemin F. Guidelines for the Process of Cross - cultural Adaptation of Self-Report Measures. *SPINE*; 25:3186-91.
31. Yim P, Talbot L. Defining and Measuring Balance in Adults. *Biol Res Nurs*. 2000; Apr: 321-331.
32. Panzer VP, Wakefield DB, Hall CB, Wolfson LI. Mobility assessment: sensitivity and specificity of measurement sets in older adults. *Arch Phys Med Rehabil*. 2011; 92(6):905-12.
33. Cipriany-Dacko LM, Innerst D, Johannsen J, Rude V. Interrater reliability of the Tinetti Balance Scores in novice and experienced physical therapy clinicians. *Arch Phys Med Rehabil*. 1997; 78(10):1160-4.
34. Vergheze J, Buschke H, Viola L, Katz M, Hall C, Kuslansky G, Lipton R. Validity of divided attention tasks in predicting falls in older individuals: a preliminary study. *J Am Geriatr Soc*. 2002; 50(9):1572-6.
35. Vassallo M, Stockdale R, Sharma JC, Briggs R, Allen S. A comparative study of the use of four fall risk assessment tools on acute medical wards. *J Am Geriatr Soc*. 2005; 53(6):1034-8.
36. Richaud, MC. Desarrollos del análisis factorial para el estudio de ítem dicotómico y ordinales. *Interdisciplinaria*. 2005; 22:237-51.
37. López JA. Análisis psicométrico de la escala de marcha y equilibrio de Tinetti con el modelo de Rasch. *Fisioterapia*. 2009; 31:192-02.
38. Thomas J. A Pilot Study to Explore the Predictive Validity of 4 Measures of Falls Risk in Frail Elderly Patients. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005; 86:1636-40.
39. Harada N, Chiu V, Damron-Rodríguez J. Screening for Balance and Mobility Impairment in Elderly Individuals Living in Residential Care Facilities. *Physical Therapy*. 1995; 75:462-69.
40. Romero C, Baena JM, De Hoyos MC. Actividades preventivas en los mayores. *Aten Primaria*. 2003; 32:102-20.
41. Vass C, Sahota O, Drummond A, Kendrik D. REFINE (Reducing Falls in In-patient Elderly) - a randomised controlled trial. *Trials*. 2009;10(83):3-9.
42. Lin MR, Hwang HF, Hu MH, Wu HD, Wang YW, Huang FC. Psychometric comparisons of the timed up and go, one-leg stand, functional reach, and Tinetti balance measures in community-dwelling older people. *J Am Geriatr Soc*. 2004; 52:1343-8.
43. Roqueta C, Jaime E, Miralles R. Experiencia en la evaluación del riesgo de caídas. Comparación entre el test de Tinetti y el Timed Up & Go. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2007; 42:319-27.
44. Marín León I, Pozo Rodríguez F. Validez de las pruebas diagnósticas y de detección: la incertidumbre en la práctica clínica. En: Rodes J, Guardia J, Medicina Interna. Editorial Barcelona: Masson; 1997.
45. Dewane JA. Documenting balance and functional outcomes: tips from the clinic. *Top Geriatr Rehabil*. 1997; 13:23-32.
46. Mitchell K, Newton R. Performance-oriented mobility assessment (POMA) balance score indicates need for assistive device. *Disabil Rehabil Assist Technol*. 2006; 1:183-89.
47. Chang JT, Morton SC, Rubenstein LZ, Mojica WA, Maglione M, Suttorp MJ, et al. Interventions for the prevention of falls in older adults: systematic review and meta-analysis of randomised clinical trials. *Br Med J*. 2004; 328:1-7.
48. Conroy S, Kendrick D, Harwood R, Gladman J. A multicentre randomised controlled trial ofday hospital-based falls prevention programme for a screened population of community-dwelling older people at high risk of falls. *Age and Ageing*. 2010; 39:704-10.
49. Blank W, Ellen Freiburger E, Siegris M. An interdisciplinary intervention to prevent falls in community-dwelling elderly persons: protocol of a cluster-randomized trial [PreFalls]. *BMC Geriatrics*. 2011; 11(7):1-6.
50. De Vries O, Peeters G, Elders P. Multifactorial Intervention to Reduce Falls in Older People at High Risk of Recurrent Falls. *Arch Intern Med*. 2010; 170:1110-17.
51. Beling J, Roller M. Multifactorial Intervention with Balance Training as a Core Component Among Fall-prone Older Adults. *J Geriatr Phys Ther*. 32:3-09.