

**VALIDACIÓN AL ESPAÑOL DE LA ESCALA DE TINETTI EN ADULTOS  
MAYORES DE 65 AÑOS.**

**CAMILA RODRIGUEZ GUEVARA**

**FACULTAD DE MEDICINA  
GRUPO DE SALUD MENTAL  
LINEA DE VALIDACION DE ESCALAS  
MEDELLÍN**

**2011**

**3**

**VALIDACIÓN AL ESPAÑOL DE LA ESCALA DE TINETTI EN ADULTOS  
MAYORES DE 65 AÑOS.**

**CAMILA RODRIGUEZ GUEVARA**

**Trabajo de investigación para Optar Título  
Maestría en Epidemiología**

**ASESORA:**

**YOLANDA TORRES DE GALVIS  
Coordinadora Maestría en Epidemiología**

**FACULTAD DE MEDICINA  
GRUPO DE SALUD MENTAL  
LINEA DE VALIDACION DE ESCALAS  
MEDELLÍN**

**2011**

NOTAS DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

---

Jurado

Medellín, noviembre 10 de 2011

## **DEDICATORIA**

A mi familia que ha sido de gran apoyo en todos y cada uno de los momentos vividos en este proceso.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad CES por el apoyo en esta etapa de la formación.

A las asesoras de la tesis, Dra. Yolanda Torres de Galvis de la Universidad CES y Dra. Luz Elena Lugo de la Universidad de Antioquia, por su apoyo y dirección.

A todos aquellas personas que contribuyeron directa o indirectamente para el logro de esta meta.

## CONTENIDO

	<b>Pag.</b>
RESUMEN	11
ABSTRACT	13
1. FORMULACION DEL PROBLEMA	15
1.1. Planteamiento del Problema	15
1.2. Justificación	17
1.3. Pregunta de Investigación	18
2. MARCO TEORÍCO	19
2.1. SINDROMES GERIATRICOS	19
2.2. LAS CAIDAS	20
2.2.1 Factores de Riesgo Relacionados con las Caídas	21
2.2.2 Desenlace de las Caídas	23
2.2.3 Evaluación de las Caídas	23
2.3 PROCESO DE VALIDACIÓN ESCALA DE TINETTI	27
2.3.1 Traducción	27
2.3.2 Prueba Piloto	28
2.3.3 Proceso de Validez	28
2.3.4 Proceso de Confiabilidad	30
3. OBJETIVOS	31
3.1 OBJETIVO GENERAL	31
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	31
4. METODOLOGÍA	32

4.1 TIPO DE ESTUDIO	32
4.1.1 Procesos de Traducción	32
4.1.1.1 Traducción Directa	32
4.1.1.2 Proceso de Traducción Inversa ( nuevamente hacia el Inglés)	33
4.1.2 Proceso de Validación	34
4.1.2.1 Validez de Apariencia	34
4.1.2.2 Validez de Contenido	35
4.1.2.3 Validez de Constructo	35
4.1.2.4 Validez de Criterio	36
4.1.3 Proceso de Confiabilidad	36
4.1.3.1 Fiabilidad Inter e Intra – Observador	36
4.1.3.2 Consistencia Interna	37
4.1.4 Utilidad de la Escala	37
4.2 POBLACIÓN	38
4.3 DISEÑO MUESTRAL	39
4.4 DESCRIPCION DE VARIABLES	44
4.4.1 Diagrama de Variables	44
4.4.2 Tabla de Variables	45
4.5 TECNICAS DE RECOLECCION DE INFORMACIÓN	48
4.5.1 Fuentes de Información	48
4.5.2 Instrumento de Recolección de Información	48
4.5.3 Formato de Información Socio-Demográfica	48
4.5.4 Formato Escala de Tinetti	48
4.5.5 Consentimiento Informado	49
4.5.6 Proceso de Obtención de la Información	49
4.5.7 Prueba Piloto	50
4.5.8 Control de Errores y Sesgos	52
4.5.9 Técnicas de Procedimientos y Análisis de Datos	52

5. CONSIDERACIONES ÉTICAS	54
6. RESULTADOS	65
6.1 CARACTERISTICAS SOCIO – DEMOGRÁFICAS Y CONDICIONES DE SALUD DE LA MUESTRA	55
6.2 ANALISIS ESTADISTICO DE VALIDEZ Y FIABILIDAD	64
6.2.1 Validez y Contenido	64
7. DISCUSIÓN	95
8. CONCLUSIONES	98
ANEXOS	100
9. BIBLIOGRAFIA	119

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pag.</b>
TABLA 1. Características Socio – Demográficas de la Población	62
TABLA 2. Condiciones de salud en la Población de estudio	64
TABLA 3. Frecuencia de Enfermedades por Genero	66
TABLA 4. Resultados de la Escala de Tinetti: Frecuencias de los Items de acuerdo al Género	67
TABLA 5. Análisis categórico de Componentes Principales de dos Dimensiones	72
TABLA 6. Análisis Categórico de Componentes Principales de tres Dimensiones	73
TABLA 7. Análisis Categórico de Componentes Principales de Cuatro Dimensiones	75
TABLA 8. Validez del criterio Concurrente	78
TABLA 9. Resultados Validez de Constructo para cada Item de la Escala	81
TABLA 10. Validez de Constructo para los Puntajes de la escala	89
TABLA 11. Consistencia Interna	90
TABLA 12. Fiabilidad Inter – Observador	91
TABLA 13. Fiabilidad Intra – Observador	93

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pag.</b>
ANEXO 1. Formulario de Tinetti	100
ANEXO 2. Proceso de Traducción Inversa y Validez de Apariencia	104
ANEXO 3. Especificación de la Prueba Piloto	107
ANEXO 4. Instrucciones para Aplicación de la Escala de Tinetti	117

## RESUMEN

**Introducción:** Las caídas, es el cuarto síndrome geriátrico con mayor prevalencia, incrementa la morbilidad, mortalidad, disminuye la funcionalidad y aumenta prematuramente el ingreso a los hogares geriátricos; las alteraciones de la marcha y el equilibrio son los principales factores que las generan con un R.R. de 1.9 a 6.6 y 1.2 – 2.2 respectivamente. La escala de Tinetti de marcha y equilibrio ha demostrado ser una herramienta válida y confiable para la evaluación de la movilidad ( $r = .74 - .93$ ) además tiene una alta fiabilidad inter-observador (.95).

**Objetivo:** A partir de la Escala de Tinetti en su versión original validarla 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 hogares geriátricos 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 el proceso estadístico de validación y fiabilidad.

**Resultados:** Validez de contenido, sugiere una re-estructuración de ítems en uno de los dominios ya que representa un mayor número de factores; la validez de constructo, la escala tiene la capacidad de detectar alteraciones de la marcha y el equilibrio en el grupo de sanos como el de enfermos; validez de criterio concurrente, obtuvo una alta correlación  $r = -0,82$  con “Timed up and go”. La fiabilidad inter e intraobservador se ubicó entre 0.4 a 0.6 y 0.6 a 0.8, respectivamente; el alpha de cronbach fue de 0,91. Valor de  $p$  significativo  $< 0.05$ .

**Palabras clave:** Adultos Mayores. Caídas. Escala de Tinetti. Validación. Fiabilidad.

## ABSTRACT

**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 an R.R 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 ( $r .74 - .93$ ) and also has high inter-observer reliability.

**Aim:** 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 in Medellin and two municipalities of the *Aburrá* Valley. Subsequently performed the statistical process of validation and reliability.

**Results:** Content validity, suggests a re-structuring of items in each domain as it represents a larger number of factors, the construct validity, the scale has the ability to detect changes in gait and balance in the group sound like sick concurrent validity, a high correlation was  $r = -0.82$  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. Significant p value  $<0.05$ .

**Key Word:** Elderly people. Falls. Performance Oriented Mobility Assessment (POMA). Reliability. Validity.

## 1. FORMULACION DEL PROBLEMA

### 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los Síndromes Geriátricos es el enfoque clínico más empleado para conceptualizar los cambios en la condición de salud en la vejez; se describen como un conjunto de síntomas y signos que generan una interrupción de los procesos fisiológicos y producen un deterioro funcional <sup>1</sup>, son ocasionados por diversas condiciones multifactoriales y/o lesiones agudas que se presentan de forma intermitente o como episodios únicos y a menudo están relacionados con un declive funcional anterior; dentro de ellos se encuentran las caídas, la demencia, el insomnio, la pérdida de la visión, la incontinencia, los trastornos del lenguaje entre otros <sup>1</sup>.

Las caídas son uno de los tres principales síndromes geriátricos y su prevalencia incrementa con la edad; se estima que de los 65 a 69 años se presenta en un 6%, y alcanza un 21,2% después de los 90 años<sup>2</sup>. Así mismo, suceden en un 30% en los adultos mayores de la comunidad; el 10% ocurre al bajar las escaleras y al realizar las actividades de la vida diaria. Las estadísticas en Estados Unidos reportan que el 15,9% de personas mayores de 60 años han sufrido una caída<sup>3</sup>.

Dentro de sus desenlaces se encuentran el aumento de la morbilidad, mortalidad y disminución de la funcionalidad; el 40% de las admisiones a instituciones geriátricas se originan por esta causa y del 10 al 15% ocasionan fracturas, aproximadamente el 5% conllevan a hospitalización; el 6% de los gastos totales en salud se invierten en la atención de lesiones por caída <sup>4</sup>.

En estudio realizado en España, se encontró que las alteraciones en la marcha y equilibrio o ambas, son los factores más importantes que incrementan el riesgo de caídas; el 36% de los participantes presentaron trastornos en la marcha como en el equilibrio y el 17% presentaron trastornos solo en el equilibrio<sup>5</sup>.

En la evaluación de la marcha y el equilibrio, al igual que otros síndromes geriátricos, emplean un enfoque denominado “Medidas Basadas en la Ejecución” que consiste en solicitarle a la persona realizar una actividad concreta, la cual es evaluada de acuerdo a la pauta suministrada por la escala<sup>6</sup>; en relación con las caídas, han demostrado su utilidad para predecir el riesgo de su ocurrencia; entre las escalas de mayor uso se encuentran Timed up and Go, Escala de Berg, Velocidad de la Marcha y la Escala de Tinetti, la cual tiene un alto valor predictivo para detectar el riesgo de caída y además evalúa dos de los factores principales que las generan en comparación de otras escalas que estiman uno de los dos componentes, la marcha o el equilibrio.

La Escala de Tinetti fue propuesta por la Dra. Mary Tinetti en dos estudios prospectivos en 1986, la desarrolló en adultos mayores institucionalizados quienes eran independientes en su movilidad con algunas alteraciones en la marcha y el equilibrio, sus propósitos fundamentales fueron diseñar un instrumento de aplicabilidad clínica, de fácil y rápida aplicación y capaz de detectar los cambios en la marcha y el equilibrio que se generan al realizar las actividades de la vida diaria<sup>7</sup> y son por estas razones, que se ha convertido en una de las escalas más empleadas dentro de la evaluación de la capacidad física en los adultos mayores.

En Colombia, La Universidad de Caldas realizó un estudio transversal con 135 adultos mayores para determinar la validez y reproducibilidad de las medidas de evaluación funcional basadas en ejecución, como la Escala de Tinetti, en su

dominio de equilibrio, con los ítems adicionales incluidos en la primera escala propuesta por la autora; en este proceso se efectuó la fiabilidad intra-observador<sup>8</sup>. Es a partir de este estudio, que surge la necesidad de realizar el proceso total de validación a las dos subescalas: de equilibrio y marcha, ya que se encuentran identificadas como factores que incrementan el riesgo de caída.

## **1.2 JUSTIFICACION**

En investigación previa de la Universidad de Caldas, se efectuó una validación parcial de la escala de Tinetti en su dominio de equilibrio, sin embargo, la importancia de realizar la validación de los dos dominios: marcha y equilibrio tiene una explicación conceptual.

La primera de ellas, es el hecho de considerar las alteraciones de la marcha y el equilibrio como uno de los principales factores para la presentación de las caídas; en revisión sistemática realizada por Tinetti<sup>9</sup>, donde se incluyeron 33 ensayos clínicos, se encontraron en 15 de ellos las alteraciones en el equilibrio con un R.R. entre 1.9 – 6-6 y en 7 estudios las dificultades para caminar con un R.R. de 1.2 – 2.2 son elementos que predisponen a caídas en los adultos mayores.

Esta justificación, también es aceptada en la Guía para la prevención de caídas en adultos mayores publicada por la Asociación Americana de Geriátrica y la Sociedad Británica de Geriátrica en el 2001, aún vigente para la evaluación y prevención primaria y secundaria<sup>10</sup>; en esta se plantea como parte de la prevención de las caídas una intervención multifactorial, tanto de los factores intrínsecos como extrínsecos que las generan, por lo cual realiza un análisis bivariado con 11 factores, dentro de los cuales se encuentran en la tercera y cuarta posición las

alteraciones de la marcha con un R.R. de 2.9 entre un rango de 1.3 – 5.6 y el equilibrio con un R.R. de 2.9 y un rango de 1.6. - 5.4., respectivamente.

Así mismo, dentro de esta misma guía, plantean en el esquema de evaluación tanto para los adultos mayores que han presentando caídas como aquellos que no las han sufrido, una evaluación de marcha y equilibrio y otros factores de riesgo con mayor prevalencia; esto mismo se plantea en las acciones de intervención multifactorial <sup>10</sup>.

Otra justificación, sobre la importancia para validar los dos dominios de la escala hace referencia a la intención y objetivo de la autora en la aplicación de esta evaluación<sup>9</sup>, el primero es para presumir el riesgo de caída, el segundo es para determinar si hay alteraciones en la marcha y en el equilibrio que requieren intervención y el tercero es para valorar la presencia de posibles trastornos neurológicos y/o musculoesqueléticos que se presentan tanto en el equilibrio como en la marcha, por ejemplo, en el equilibrio si se obtiene un mal rendimiento en el ítem “con los ojos cerrados” puede indicar una neuropatía periférica o problemas vestibulares; en la marcha, si se obtiene una baja puntuación en el ítem “iniciación de la marcha” puede indicar trastornos sub-corticales como el Parkinson o hidrocefalia <sup>7</sup>; esto significa que para obtener un esquema completo sobre los trastornos presentes en el adulto mayor la aplicación de los dos dominios suministra mayor información sobre las alteraciones de la movilidad.

### **1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACION**

¿La escala de Tinetti para la evaluación de Marcha y Equilibrio en personas mayores de 65 años es válida, confiable para la población Colombiana?

## 2. MARCO TEORICO

### 2.1 SÍNDROMES GERIÁTRICOS

Los síndromes Geriátricos es uno de los enfoques teóricos más empleados para abordar la alteraciones, trastornos y/o déficit que ocurre en los adultos mayores<sup>11</sup>; surgen de la necesidad de ampliar la explicación de las condiciones específicas de función/ disfunción en la tercera edad no descritos o contemplados por el enfoque tradicional, el cual describe menos del 50% de las condiciones de salud en los adultos mayores<sup>12</sup>.

Existe controversia frente a su definición y aplicabilidad clínica <sup>12</sup>, ya que tradicionalmente el síndrome es entendido como un conjunto de síntomas y signos que se presentan de forma simultánea y caracterizan una anormalidad en particular, generalmente de origen genético; sin embargo, los síndromes geriátricos hacen referencia a condiciones de salud multifactoriales que ocurren cuando la acumulación de los efectos producto de los impedimentos en múltiples sistemas hacen a la persona vulnerable para desafíos situacionales <sup>13</sup> ; dicho concepto se aparta diametralmente a la definición epistemológica de síndrome y hace referencia a un enfoque interactivo concéntrico en la comprensión de las alteraciones en la tercera edad.

Otras definiciones plantean los síndromes geriátricos como una condición que ocurre de forma intermitente o de episodios aislados agudos que pueden generar un declive de la función; así mismo, otros autores los describen como un conjunto de síntomas ocasionados por una acumulación de dificultades en múltiples sistemas más que una discreta enfermedad pero que a su vez puede desarrollar

dificultades específicas, tal es el caso del delirio en el cual conjugan los impedimentos cognitivos, la medicación, las alteraciones del sueño, entre otras <sup>2,14</sup>.

En general, los síndromes geriátricos están compuestos por el delirio, las caídas, la incontinencia y la fragilidad <sup>13</sup>; hay autores que no contemplan la fragilidad como un síndrome geriátrico, sino como una entidad aparte con características bien diferenciadas y definidas e incluyen otras condiciones tales como desordenes del sueño, problemas de alimentación y alteraciones en la piel, su sigla en inglés es SPICES<sup>11</sup>.

Sin embargo, la comprensión de estos síndromes geriátricos, va más allá, de la cantidad de alteraciones que se incluyan; en sí, son importantes ya que se relacionan directamente con la independencia o dependencia en la ejecución de las Actividades de la Vida Diaria, entre las cuales se encuentran la Movilidad Funcional, indispensable para la ejecución de las actividades cotidianas tales como cocinar, bañarse, el uso del sanitario y las transferencias <sup>4</sup>.

## **2.2 LAS CAÍDAS**

Las caídas constituyen el cuarto problema más serio y común, dentro de los síndromes geriátricos, incrementan la morbilidad, la mortalidad, disminuye la funcionalidad y aumenta prematuramente el ingreso a las instituciones geriátricas. Ocurren en el 30% de adultos de más de 65 años y aumenta a un 40% en los mayores de 80 años; aproximadamente el 5% de las caídas conllevan a hospitalización y el 40% de las admisiones a instituciones son por caídas. En Estados Unidos la incidencia anual en el 1996 fue de aproximadamente 220 por

1000 habitantes, mientras que en Cuba entre 65 a los 70 años es de un 25% hasta un 35% después de los 75 años<sup>15</sup>.

Así mismo, se estima que una de cada tres personas mayores de 65 años sufre una caída al año, de las cuales del 20% al 30% sufren lesiones moderadas a severas<sup>16</sup>. En una revisión sistemática en adultos mayores de China, Hong Kong, Macao, Singapore y Taiwan encontraron una incidencia de 14.7% a 34% de caídas por año con un mediana de 18%<sup>17</sup>; y en Brasil al menos 20% al 30% tienen una caída una vez al año, de los cuales 15% al 50% son hospitalizados y de acuerdo a Brazilian National Health System Ministry of Health Database (DATASU) entre 1996 a 2005 aproximadamente 24 645 mueren a causa de las caídas<sup>18</sup>.

**2.2.1 Factores de Riesgo relacionados con las caídas.** En revisión sistemática realizada en adultos mayores de china, encontraron 132 variables<sup>19</sup>, en otro estudio identificaron 24 características socio-demográficas<sup>19</sup>, pero en general, se encuentra en forma recurrente en la literatura mundial, la clasificación de los factores de dos clases: intrínsecos y extrínsecos. Los factores de riesgo intrínsecos son los relacionados con los aspectos biológicos que pueden ser modificables y no modificables.

Los factores no modificables son la edad, personas mayores de 85 años quienes tienen entre 4 a 5 veces más riesgo; el género, las mujeres tienen un 67% más de probabilidades para sufrir caídas no fatales, sin embargo, la tasa de mortalidad esperada ajustada por edad es 49% más alta en hombres que en mujeres, explicada por la severidad del daño<sup>20</sup>; también, las enfermedades físicas y psicológicas crónicas, por ejemplo, el riesgo relativo de personas con osteoartritis

es de 2.4<sup>10</sup>. Así mismo, las comorbilidades cardiovasculares y las irregularidades en la presión incrementan su prevalencia con la edad<sup>21</sup>.

Los factores intrínsecos modificables, son los déficits sensoriales, como los visuales, tales como las cataratas, degeneración macular, glaucoma, uso de lentes inadecuados<sup>22</sup>, entre otros; también se consideran dentro de este grupo las alteraciones somato-sensoriales, como dificultades vestibulares, pobre movilidad y hasta el uso de dispositivos de asistencia, ya que se encontró que tienen un riesgo relativo de 2.6 para un alta probabilidad de caídas<sup>10</sup>.

Otros factores son la historia de caídas, presencia de enfermedades agudas así como las alteraciones en la marcha y el equilibrio<sup>20</sup>. En estudio realizado por la Dra. Tinetti en Connecticut, reporta que los participantes del estudio que presentaron caídas el 50% tenían fallas en el equilibrio<sup>23</sup>; así mismo el grupo PROFANE, establece las caídas como un evento multifactorial, dentro del cual tiene un importante efecto la pérdida del equilibrio y la marcha<sup>24</sup>.

Los factores extrínsecos se relacionan con el ambiente donde se desenvuelve la persona como la iluminación en el lugar de residencia, el suelo, las escaleras, el mobiliario, los baños<sup>25</sup>, entre otros. El 55% de las caídas ocurren en el hogar, con mayor frecuencia cuando cambia de posición de silla a cama o por tropiezos y el 20% ocurre en inmediaciones del hogar; también se encuentran otros factores como climáticos, factores en el transporte, calzado y ropa del paciente<sup>20</sup>.

Un factor de gran relevancia es el uso de medicamentos, en promedio un adulto mayor consume entre 4 a 5 medicamentos y se estipula que aproximadamente al año tiene 26 prescripciones, se considera como un factor de riesgo el consumo  $\geq 4$  medicamentos<sup>26</sup>; algunos tipos de medicamentos asociados con las caídas son los

antidepresivos, antihipertensivos, benzodiazepinas y otros anticonvulsivos, medicamentos cardíacos, analgésicos y antihistamínicos<sup>20</sup>.

**2.2.2 Desenlaces de las caídas.** Con respecto al desenlace de las caídas, en revisión sistemática realizada en China encontraron que los desenlaces principales son las fracturas con una prevalencia del 4 al 21%, contusiones del cerebro, hematoma subdural, dislocación articular y laceraciones que requieren suturas; otros desenlaces son el miedo a las caídas, incapacidad para levantarse del piso después caer, limitación en las actividades de la vida diaria e instrumentales, incremento del ingreso a las instituciones lo que significa que también disminuye la autonomía en movilidad<sup>27</sup> y disminución de la funcionalidad<sup>19</sup>.

En estudio realizado en Midwestern Estados Unidos, encontraron que 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; las complicaciones más frecuentes son las fracturas de cadera con 52.4%, hematoma subdural con un 17.4% y en tercer lugar se encuentra la fractura pélvica en un 5% de los casos; así mismo se encontró que las actividades más comunes en el momento de la caída es caminar en un 43% de los casos, realizar transferencias 15% y los tropezones en un 6%<sup>28</sup>.

**2.2.3 Evaluación de las caídas.** En relación con la evaluación de las caídas, se han desarrollado varios estilos de recolección de información en busca de la veracidad y que reflejen los factores de mayor relevancia que las producen en una situación particular; principalmente, son de tres tipos, uno de ellos es el auto-reporte que indaga sobre el riesgo de caer, es de fácil aplicación, puede ser

diligenciado por el médico, familiar y/ o paciente; la desventaja es que no provee gran información sobre el origen de las caídas y algunas incurren en sesgos de información, ya que se omiten datos por olvidos, por ejemplo en lo relacionado con caídas en el último año; algunos de estos auto-reportes son las entrevistas semi-estructuradas tales como The Falls Rsk for older people un community scale (FROP-COM)<sup>29</sup>.

Otro tipo de evaluación, son las medidas de ejecución de una tarea o medidas basadas en la ejecución <sup>7, 31</sup>, en las que se busca evaluar una característica que tenga un impacto en el riesgo de caídas; se realizan por observación directa de la persona, al solicitarle la ejecución de un actividad específica, la cual se califica de acuerdo a los criterios establecidos dentro de la evaluación, generalmente incluye los aspectos relacionados con mantener una postura correcta. Las ventajas son su fácil aplicación, no requiere de equipos especiales y detectan la presencia objetiva de alteraciones en algunos componentes de la capacidad física <sup>6</sup>, la desventaja es que puede omitir algunos factores importantes. La última forma de evaluación es la referente a las medidas basadas en la ejecución de varias tareas o habilidades, tal es el caso de la marcha y el equilibrio, velocidad de la marcha y cambios de posición <sup>31</sup>; con este tipo de evaluación se puede obtener una información más completa de la función física del adulto mayor lo que significa la posibilidad de desempeñar de forma independiente las actividades de la vida diaria<sup>30</sup>.

La Escala de Tinetti corresponde a esta 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, subdividiéndola en Marcha y Equilibrio, su idioma original es el Inglés; el objetivo principal es detectar aquellos ancianos con riesgo de caídas, teniendo un mayor valor predictivo que el examen muscular; realiza un rastreo previo realizando la pregunta ¿Teme usted caerse?, se ha

determinado que el valor predictivo positivo de la respuesta afirmativa es alrededor del 63% y aumenta al 87% en adultos mayores frágiles <sup>31</sup>.

Los ítems del dominio de equilibrio incluyen: equilibrio en sedente, al levantarse, intentos para levantarse, equilibrio inmediato al levantarse (primeros 5 segundos), equilibrio de pie, empujón, con los ojos cerrados, giro de 360<sup>0</sup> y al sentarse. El dominio de marcha incluye los ítems de: inicio de la marcha, longitud y altura del paso, simetría del paso, continuidad del paso, recorrido, tronco y postura de la marcha. Las respuestas de los ítems se califican como 0, 1 y 2, es decir anormal, adaptativo y normal, respectivamente<sup>32</sup>; el puntaje máximo del equilibrio es 16, de la marcha 12 para un total de 28 con la que se estipula el riesgo de caídas, a mayor puntuación menor riesgo: entre 19-24, el riesgo de caídas es mínimo, <19, el riesgo de caídas es alto<sup>7</sup>.

La administración de la escala dura aproximadamente entre 8 a 10 minutos; el evaluador camina detrás del adulto mayor y le solicita que ejecute las acciones del dominio de la marcha; en la aplicación de la subescala de equilibrio el entrevistador permanece de pie junto al adulto mayor (enfrente y a la derecha).

El uso y proceso de validación de esta escala es recurrente dentro de la evaluación de la función física del adulto mayor de la comunidad, institucionalizado y por grupos específicos de diagnóstico. Dentro de estos estudios se encuentra el desarrollado por Panella, Tinelli y colegas, quienes toman como referencia la escala de Tinetti como parte de la validez de criterio concurrente para la validación de PTOT (Puntaje Global de desempeño) elaborado a partir del subtest de equilibrio de la escala de Tinetti, es decir que es la versión parcial de este subtest <sup>33</sup>; otro de los estudios es el desarrollado por Kegelmeyer y Kloos quienes validaron la escala de Tinetti para adultos con Parkinson, que toman como

referente las propiedades psicométricas de la escala comparada con el reporte histórico de caídas en personas con enfermedad de Parkinson, encontraron una sensibilidad de 76%, una especificidad de 66%, un valor predictivo positivo de 39% y un Valor predictivo negativo de 91%<sup>34</sup>.

En la aplicación con adultos mayores de la comunidad se encontró una sensibilidad de 68% y especificidad 78%, una fiabilidad inter e intraobservador de 0.95 en los dos dominios<sup>35</sup> que es la misma en el estudio de validación en personas con demencia<sup>36</sup>. En un estudio de cohorte con 1517 adultos mayores, realizaron una regresión logística de los predictores de caídas recurrentes y encontraron que como predictor funcional la Escala de Tinetti se encuentran en el segundo lugar de cinco evaluaciones analizadas con un riesgo relativo de 0.92, un intervalo de confianza al 95% de 0.88-0.99 con un valor de  $p:0.0001$  y como predictor clínico y funcional el riesgo relativo es de 0.93 con in IC al 95% de 0.89-0.97 y un valor de  $p:0.002$ <sup>37</sup>.

Aunque esta escala es de uso frecuente en investigaciones, no ha sido validada en su versión original en Colombia; en la Universidad de Caldas tomaron al azar 135 adultos mayores de 65 años, independientes en la movilidad, y se dividieron en tres grupos: un grupo que realizaba ejercicio de forma regular, otro grupo eran sedentarios que asistían a programas sociales y el último grupo pertenecían a instituciones de cuidado crónico. Con respecto a la escala de Tinetti se efectuaron 12 maniobras para un total de 24 puntos, esta es una versión modificada de la original y otros ítems tales como alcanzar un objeto alto y agacharse a recoger un objeto del piso; el proceso de validación incluyó la reproducibilidad test – retest con un coeficiente correlación intraclass de 0.83 con intervalo de confianza al 95% de 0.67 a 0.92 y un error estándar de la medida de 1.7<sup>32</sup>.

## **2.3 PROCESO DE VALIDACIÓN ESCALA DE TINETTI**

**2.3.1 Traducción.** El proceso de validación, Inicia con la selección de la escala, es decir, una revisión de la literatura disponible sobre el tema y eventualmente efectuar consulta a expertos en el área sobre la que se efectuará la medición.

Después de la selección de la escala, se realiza el proceso de traducción cuyo énfasis no es la traducción textual o literal, sino en un sentido conceptual que cada ítem persigue. El primer paso para realizar la traducción es conformar un comité de revisión conformado por dos personas con experiencia en la aplicación del instrumento y conocimiento del idioma original de la escala y por dos personas que presenten o hayan presentado la condición que busca medir el instrumento; se envía la escala a los traductores quienes realizan una traducción directa, es decir, del idioma original al de aplicación y una traducción inversa, es decir del idioma de aplicación al original, estas traducciones se realizan de forma independiente y el comité de revisión toma la decisión de la mejor alternativa.

Para garantizar que la traducción sea de la mejor calidad existen diferentes estrategias tales como: tener dos traducciones directas efectuadas por dos traductores, las cuales se analizan de forma separada y si existen diferencias significativas entre ellas, los traductores llegan a un acuerdo, de no ser posible se debe contar con la opinión de otro traductor; otra alternativa es entregar la escala “traducida” a un tercer evaluador que no haya participado en el proceso, y la última opción es que el mismo grupo de investigadores realice la traducción y posteriormente es revisada por traductores para determinar posibles inconsistencias.

**2.3.2 Prueba Piloto.** Una vez realizada la traducción, se organiza una prueba preliminar o prueba piloto que consiste en la aplicación de la versión traducida a un grupo de 30 a 40<sup>38</sup> pacientes y dos o tres evaluadores. Los objetivos de esta prueba son:

\*Analizar las especificaciones de los Ítems: su comprensión; su ambigüedad, es decir los términos que pueden ser asimilados de diferentes maneras; el ítem con carga afectiva o colocar adjetivos que pueden influir en la respuesta; la frecuencia de respuesta, si la mayoría de los adultos mayores son calificados con un mismo ítem, se debe pensar la posibilidad de colocarlo bajo observación ya que no aporta variabilidad y por último la restricción del rango de respuesta, lo que significa eliminar las categorías que tiene la menor respuesta por parte de la mayoría de los individuos.

\*Utilidad de la escala: tiempo de diligenciamiento y aplicación requerida, características del formato del instrumento y facilidad para calificar el puntaje final de la escala.

**2.3.3 Proceso de Validez.** Una vez realizadas las modificaciones de la escala a través de la prueba piloto se inicia el proceso de validación que está compuesta por la validez de apariencia, contenido, constructo y criterio.

La validez de apariencia, es el consenso un grupo de expertos, frente a la adaptación lingüística del instrumento así mismo analizar si la escala mide lo que se propone medir y propone recomendaciones frente a su forma de aplicación para obtener resultados objetivos.

La validez de contenido, hace referencia a la evaluación de los diferentes ítems incluidos en el instrumento y si ellos representan adecuadamente los dominios o

factores del concepto que se pretende medir. Esta validez, a diferencia de la anterior emplea métodos estadísticos, tales como el análisis factorial, es decir, la forma de cómo representan los ítems los distintos factores y si es requerido eliminar los ítems que no aportan variabilidad.

La validez de constructo, es una de las más importantes dentro de este proceso; cuando se elabora una escala por primera vez, a esta validez le compete determinar el sentido del instrumento, es decir, qué está midiendo y cómo opera para medirlo; es la relación entre cada una de las mediciones de acuerdo a una base teórica, a esto se le denomina constructo<sup>39</sup>; cuando el proceso de validación se realiza con un instrumento ya elaborado, la validez de constructo se evalúa comparando grupos extremos, es decir, o pacientes sanos con enfermos; el propósito de realizarla de esta forma es establecer la capacidad de la escala en identificar los sujetos en cada una de estas categorías, se efectúa a través de T de Student si las variables siguen una distribución normal, de lo contrario se hará una U de Mann-Whitney.

La validez de criterio, es concurrente y predictiva. La primera de ellas hace referencia a la comparación realizada de la escala con un gold estándar o prueba de oro, en este caso es "Timed up and go", se considera que existe un alto riesgo de caída si el adulto emplea más de 20 segundos en su ejecución. Para determinar la correlación entre estas pruebas se emplea el coeficiente de correlación de Pearson o Spearman.

La validez de criterio predictivo es la evaluación de la concordancia o correlación entre el resultado actual del instrumento y un evento relacionado que puede suceder en el futuro. Por último, la sensibilidad al cambio hace referencia a comparación de la aplicación del instrumento en un momento inicial y en uno

posterior, cuando la condición clínica ha cambiado, se puede realizar aplicando otras escalas o una evaluación clínica global<sup>40</sup>; estos dos aspectos no serán parte del análisis en esta investigación.

**2.3.4 Proceso de Confiabilidad.** La confiabilidad, determina si la prueba funciona de manera similar bajo diferentes condiciones dependientes del mismo instrumento, del tiempo de aplicación y de la persona que lo aplica.

En relación con el instrumento, se establece la consistencia interna u homogeneidad que hace referencia al nivel en que los diferentes ítems están relacionados entre sí; se puede comprobar a través del Coeficiente de KR-20 cuando los ítems son de respuestas dicotómica o el alfa de Cronbach cuando los ítems responden a más de dos alternativas, este es el estadístico más empleado.

En relación con el tiempo de aplicación, es la confiabilidad test y re-test que consiste en aplicar la escala dos veces en diferentes momentos. La medición se realiza a través de Coeficiente de correlación de Pearson o Coeficiente de correlación intraclase.

En relación, con la aplicación por diferentes evaluadores, se mide a través de la Confiabilidad inter-evaluador, es decir, evaluar la misma muestra por dos evaluadores diferentes o en diferente tiempo; el estadístico empleado es el Índice de Kappa.

El último aspecto, es determinar la utilidad, que consiste en la aplicación del instrumento en el escenario real, es decir, el tiempo promedio de aplicación, el grado de capacitación de los profesionales que aplicarán la escala, entre otras<sup>41</sup>

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

A partir de la Escala de Tinetti en su versión original en inglés para marcha y equilibrio en personas mayores de 65 años validarla para el uso en población colombiana.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Obtener una versión en español de la Escala de Tinetti que tenga equivalencia translingüística con la versión original en inglés.

Determinar la consistencia interna, la fiabilidad interobservador e intraobservador de la Escala de Tinetti traducida y adaptada al español.

Estimar la validez de contenido, de constructo y de criterio concurrente de la Escala de Tinetti traducida y adaptada al español.

## 4. METODOLOGIA

### 4.1 TIPO DE ESTUDIO

Es un estudio observacional de validación de escalas, se ejecutó el proceso que se describe a continuación.

#### 4.1.1 Proceso de Traducción.

**4.1.1.1 Traducción Directa.** Primero se estableció contacto vía virtual con la autora de la escala Dra. Mary Tinetti para solicitarle la autorización, al obtener una respuesta positiva por parte de ella, se inició el proceso de traducción de la siguiente forma:

- La traducción directa, se efectuó desde su idioma original, el inglés al español; esta etapa tuvo dos propósitos, la equivalencia lingüística y la equivalencia de terminología en salud. Se realizó con un traductor oficial y un traductor con conocimiento del inglés y del área médica (los cuales fueron llamados traductor No. 1 y traductor No. 2, respectivamente).
- Posteriormente se realizó una revisión de las dos traducciones al inglés por parte del Traductor No. 1 y la investigadora Principal; el propósito de esta reunión fue determinar los aspectos técnicos gramaticales tanto del inglés como del español. En términos generales se concluyó cambiar la expresión de la unidad de medida de pulgadas a centímetros, que se encuentran descritas en dos ítems del dominio de equilibrio. Las otras modificaciones gramaticales efectuadas se encuentran en letra cursiva y dentro de paréntesis en los anexos del proceso de traducción.

- De esta revisión se obtuvo la síntesis No.1, la cual fue revisada por el traductor No. 2 y la investigadora principal, quienes después de clarificar una ambigüedad en uno de los ítems del dominio del equilibrio, elaboran la Síntesis No.2 para una revisión final por parte del Traductor No.1 quien estuvo de acuerdo con los ajustes realizados.

**4.1.1.2 Proceso de Traducción Inversa (nuevamente hacia el inglés).** El propósito de este proceso fue comparar la escala original con la obtenida en la traducción inversa (del español hacia el inglés) para establecer las discrepancias, similitudes y evitar cambios significativos en la expresión de cada uno de los ítems con respecto al sentido planteado por la autora de la escala. Este proceso se desarrolló de la siguiente manera:

- La síntesis No.2 (el acuerdo de la traducción de la escala del inglés al español) fue remitida a otros dos traductores oficiales (traductor No. 3 y traductor No.4) quienes realizaron el proceso de traducción inversa, es decir, del español hacia el inglés; cada uno lo realizó de forma independiente.
- Una vez obtenidas las dos traducciones, se realizó el análisis de cada una de ellas comparándola con la original. Este proceso se efectuó de forma simultánea con la validez de apariencia, por lo que los resultados y conclusiones se explican en el siguiente apartado.

## **4.1.2 Proceso de Validación.**

**4.1.2.1. Validez de Apariencia.** Esta validez consistió en realizar la adaptación cultural de la escala y revisión de la traducción inversa. Se convocó a un grupo de expertos conformados por: un fisiatra con maestría en epidemiología clínica, un fisiatra con dominio del Inglés (Traductor No. 2), un médico geriatra, una enfermera especialista en geriatría y epidemiología, una traductora oficial (Traductor No.1) y una terapeuta ocupacional.

Los propósitos de esta reunión fueron:

- Validar la síntesis de traducción de inglés al español de la escala de Tinetti, por medio de la revisión de la traducción inversa.
- Revisar síntesis de la traducción de inglés al español de la escala de Tinetti, con el fin de realizar el proceso de adaptación cultural.
- Realizar las correcciones o complementos necesarios, resultantes de la revisión.

Las conclusiones de este proceso relacionadas con el proceso de retro-traducción fueron correcciones específicas gramaticales que amplían el sentido de las oraciones, suministrando mayor claridad referente al ítem o las opciones de respuesta. En los anexos se explica detalladamente las decisiones tomadas en cada uno de los ítems con algunas discrepancias.

Adicional a la revisión del proceso de retro-traducción y adaptación cultural de la escala, el grupo de expertos sugirió obtener una información calculada de la escala, en el dominio de la marcha para correlacionarla con la observación clínica realizada por el entrevistador y analizar los resultados a la luz de la concordancia

de estas observaciones. Así mismo se obtuvo una Escala de Tinetti versión pre-final la cual fue aplicada en una prueba piloto.

**4.1.2.2 Validez de Contenido.** El propósito de esta validez fue determinar si cada uno de los ítems que conforman los dominios de la escala fue suficiente y necesario para representar la condición de función/disfunción de la marcha y el equilibrio. Se determinó a través de un procedimiento estadístico denominado Análisis Categórico de componentes principales (CATPCA) nominal. Solo se consideraron en la interpretación de cada factor los ítems con saturaciones factoriales  $>0,30$  ó coeficientes de correlación  $>0,30$  ya que por debajo de este valor se considera que los ítems no aportan una variabilidad significativa en la determinación de una dimensión. Los valores con una  $p < 0,05$  se consideraron estadísticamente significativos. Se definió el porcentaje de la varianza explicada por cada factor.

**4.1.2.3 Validez de Constructo.** Se realizó por medio de la comparación de grupos extremos: un grupo de adultos mayores sanos, es decir con deambulación independiente sin dispositivos de asistencia y el grupo de enfermos quienes por enfermedades osteo-musculares ó cambios fisiológicos de la edad presentaban alteraciones leves, moderadas o severas en la marcha y/o en el equilibrio y/o uso de dispositivos de asistencia.

La selección de las personas de cada grupo se estableció por medio de la revisión de la historia clínica e interrogatorio. El análisis se efectuó tomando las medias de los diferentes dominios en cada uno de los grupos y comparándolos por medio de U de Mann Withney ya que la población tenía una distribución no normal.

**4.1.2.4 Validez de Criterio.** En esta validación se realizó la validez de criterio concurrente por medio de la correlación entre la Escala de Tinetti con el test “timed up and go” desarrollado por Diane Podsiadlo y Sandra Richardson, el cual ha demostrado una alta fiabilidad inter e intraobservador al igual que las correlaciones con otros instrumentos tales como Escala de Berg ( $r = -0.81$ ), velocidad de la marcha ( $r = 0.61$ ), índice de Barthel ( $r = -0.78$ )<sup>42</sup>, tiene una sensibilidad de 87% y especificidad de 87%<sup>43</sup>. Esta prueba consiste en pararse de una silla, caminar 3 mts regresar y sentarse; se toma el tiempo en segundos.

La validez concurrente se realizó mediante la comparación de los puntajes de los puntajes de los dominios de marcha, equilibrio y total de la Escala de Tinetti y el tiempo empleado para ejecutar la prueba “Timed up and go”. Las variables siguieron una distribución no paramétrica por lo cual se utilizó como medida estadística el coeficiente de Spearman.

#### **4.1.3 Proceso de confiabilidad.**

**4.1.3.1 Fiabilidad Inter e Intra- Observador.** La validez inter-observador se realizó con una fisioterapeuta y una enfermera con experiencia en la aplicación de pruebas en rehabilitación, a quienes se les efectuó un entrenamiento teórico práctico para conocer la escala y aclarar dudas respecto a los ítems. El instrumento se aplicó por los dos evaluadores el mismo día en espacios diferentes e independientes para evitar la presencia de sesgos. Esta fiabilidad se hizo con el coeficiente de Kappa ponderado ya que las variables son categóricas nominales y se requiere asignar un peso diferente a los diferentes grados de respuesta.

La validez intra-observador se evaluó aplicando la escala por la misma persona con una diferencia mayor a 10 días con el fin de evitar los sesgos de memoria que se podría presentar en el momento de su aplicación.

**4.1.3.2 Consistencia Interna.** La consistencia interna, se analizó a partir de los puntajes parciales del dominio de equilibrio, marcha y se comparó con el puntaje total. No es pertinente analizar la consistencia ente los dos dominios ya que obedece a componentes conceptuales diferentes. Este proceso analizó por medio del Alpha de Cronbach.

#### **4.1.4 Utilidad de la Escala.**

**\*En relación con el lugar:** se aplicó en espacios con adecuada iluminación generalmente luz natural, libre de distractores visuales y auditivos tales como televisor y radio; así mismo el piso era de superficie uniforme, libre de obstáculos o desniveles que interfirieran con un desplazamiento seguro o con mayor dificultad.

**\*En relación con el tiempo de aplicación:** el tiempo máximo fue 10 minutos, principalmente empleado para aquellas personas con alteraciones moderadas en la marcha y equilibrio quienes tardaban más tiempo para ejecutar cada una de las maniobras ó tareas solicitadas.

**\*En relación con los materiales empleados:** tanto para la aplicación de la Escala de Tinetti como “timed up and go” se utilizó una silla sin apoyabrazos, un cronometro (para contar los segundos en la prueba “timed up and go”) y cinta de seguridad amarilla que se fijó sobre el piso para delimitar el espacio a caminar en los ítems de la marcha; este espacio correspondía a las medidas de 3 mts de largo

por 30 cms de ancho (según especificación de las escala); así mismo cada evaluador tenía su formato y lápiz.

**\*En relación con las instrucciones:** en cada uno de los ítems se brindó una instrucción verbal para la ejecución de la maniobra ó actividad que se solicitaba realizar; algunos de ellos requirieron además una instrucción demostrativa como por ejemplo: el paciente gira 360°. Dentro de los anexos se especifican cada una de las instrucciones suministradas al adulto mayor.

**\*Otras consideraciones:** uno de los resultados de la prueba piloto fue la elaboración de un instructivo corto al entrevistador con las especificaciones de las veces que el adulto mayor requería caminar por el área señalada para observar la totalidad de ítems del dominio de marcha. Entre los anexos se encuentra el instructivo en mención.

## **4.2 POBLACION**

### **De referencia**

Población Colombiana de habla hispana, adultos mayores de 65 años.

### **De estudio**

El proceso de validación se efectuó a 90 adultos mayores de 65 años, residentes en la ciudad de Medellín y en dos municipios del Valle de Aburrá: La Estrella y San Antonio de Prado. Los adultos mayores eran atendidos en Instituciones Geriátricas ya que sus familias por sus condiciones socio-económicas, no tienen la capacidad

de satisfacer sus necesidades básicas y solicitaron el ingreso a dichas instituciones a través de la alcaldía municipal y/o por contacto directo con la institución.

#### **Criterios de Inclusión**

1. Personas mayores de 65 años.
2. Personas con marcha independiente, incluso aquellas que usan bastón ó caminador para su desplazamiento.
3. Personas con la capacidad de comprensión de órdenes sencillas, es decir, sin alteraciones cognitivas tipo demencias.

#### **Criterios de exclusión**

1. Personas con alteraciones de la marcha por causas neurológicas tales como secuelas de evento cerebro-vascular, trauma cráneo-encefálico, enfermedad de Parkinson.
2. Personas en silla de ruedas o que requerían ayuda de otra persona para desplazarse.
3. Personas con dificultades visuales significativas tales como cataratas, Pterigios, ceguera.

#### **4.3 DISEÑO MUESTRAL**

A partir de la población de estudio se estableció el marco muestral conformado por el listado de personas que cumplieron los criterios de inclusión y constituyeron la unidad de selección y análisis. El tipo de muestreo fue no probabilístico.

El tamaño de muestra se calculó para cada una de las fases del proceso de validación y fiabilidad, considerando que el resultado del tamaño más alto cubre las necesidades para los demás análisis de validez.

Estimaciones según la evaluación para:

### **Validez de Apariencia**

No requiere cálculo del tamaño de muestra ya que es el consenso de los expertos.

### **Validez de contenido**

La validez de contenido se considera como elemento básico para estimar el tamaño de muestra y se dio en la siguiente forma: se tomaron 5 personas por ítem, la escala tiene 16 ítems, lo que suma 80, más un 10% por posibles pérdidas con un total de 90 adultos mayores.

### **Validez de Constructo**

Para su cálculo se obtuvo la información de artículos en los cuales se ha empleado la Escala de Tinetti en grupos extremos, para el caso de esta investigación en un grupo de personas sin morbilidades que alteren la marcha y el equilibrio (grupo de sanos)<sup>44</sup> y un grupo que sí presentara estas alteraciones<sup>36</sup>.

La información que se requirió para el cálculo fue:

Error tipo I	0.05
Error tipo II	0.2
Diferencia de promedios entre los grupos	4.0

Desviación estándar grupo sanos	3.7
Razón de tamaño entre primero Y segundo grupo	1
Tipo de cálculo	2 colas
<b>N =</b>	<b>27</b>

**\*VALIDEZ DE CRITERIO**

**Validez de criterio concurrente**

Se estimó con base en la prueba Timed up and go:

Error tipo I:	0.05
Error tipo II:	0.80
Coefficiente de correlación Poblacional:	0.6
Valor de prueba en la Ho	0.3
<b>N=</b>	<b>88</b>

**FIABILIDAD**

**Consistencia interna**

Se tomó la muestra con mayor número de pacientes, en este caso la validez de contenido n=90.

**Fiabilidad intra-observador:**

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	0.8
Para una hipótesis de 2 colas	
Más 10%	
N = 44	

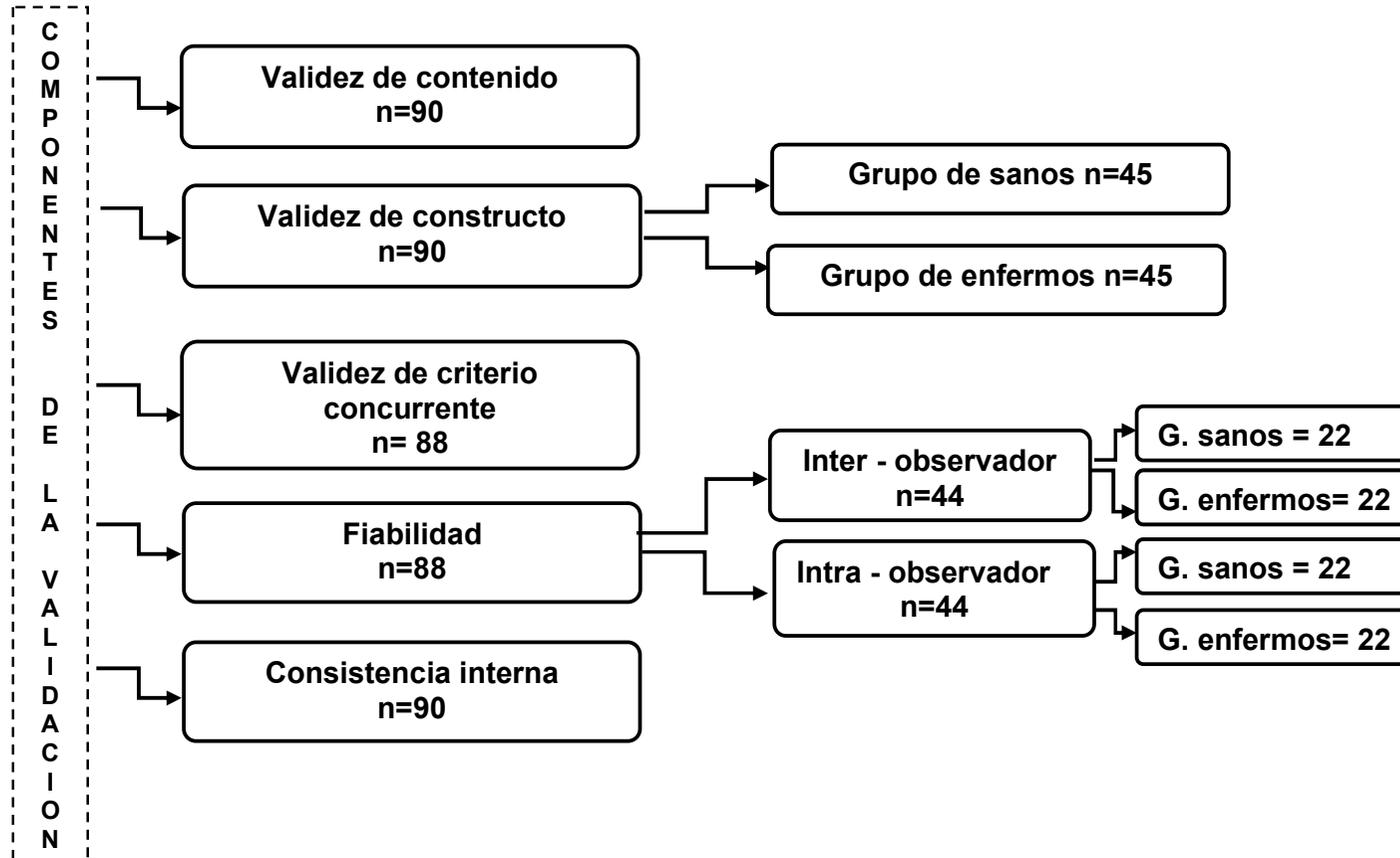
**Fiabilidad inter-observador**

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	0.8
Para una hipótesis de 2 colas	
Más 10%	
N = 44	

En el esquema que se encuentra a continuación, se resume el tamaño de muestra empleado para cada uno de los procesos. La validez de contenido, con el mayor tamaño de muestra sirvió como referencia para los otros componentes en el proceso de validación y fiabilidad, así el cálculo realizado para cada uno, indicara un número menor que el de la muestra recolectada.

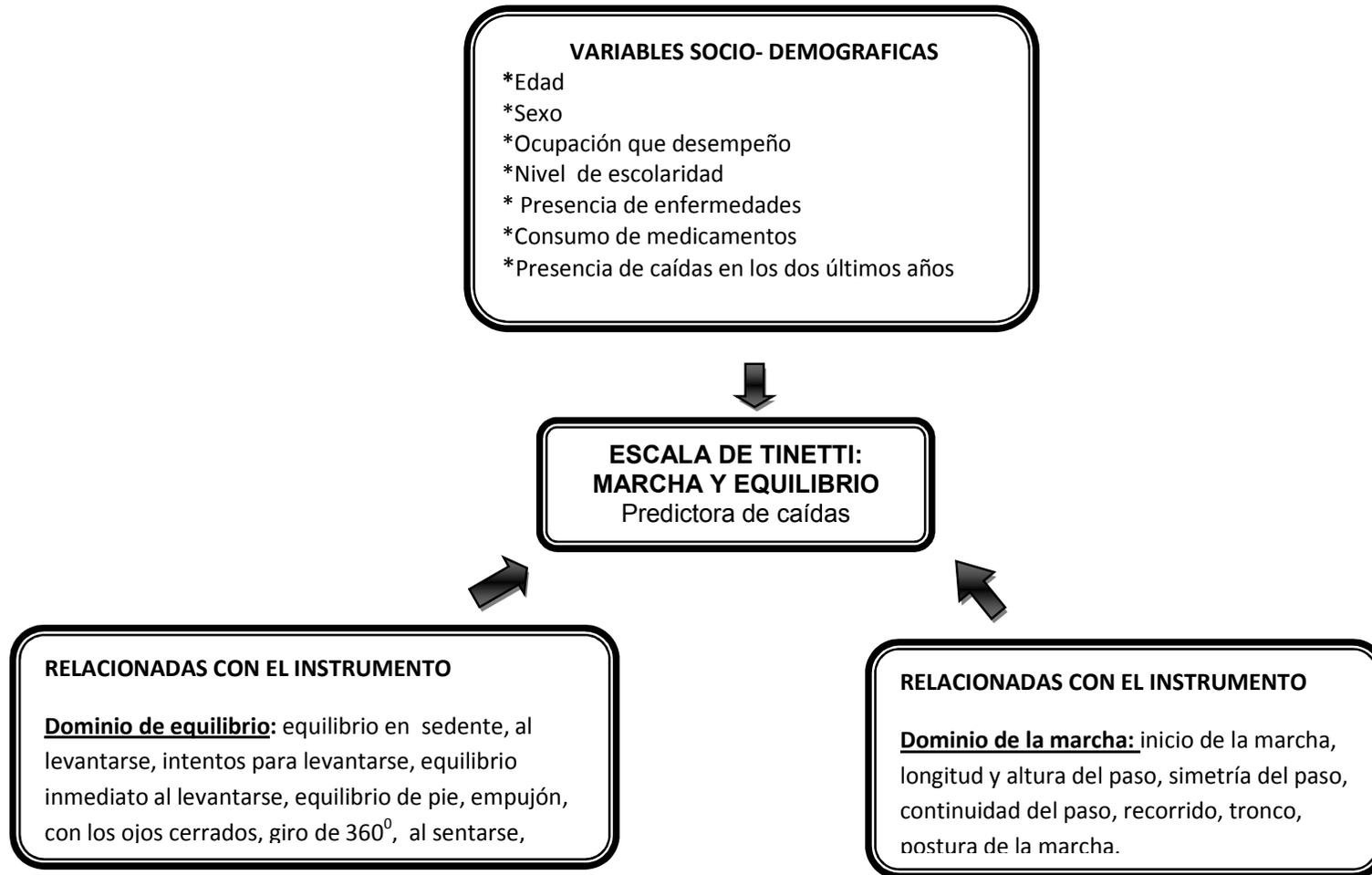
ESQUEMA No.1

TAMAÑO MUESTRAL PARA CADA PROCESO DE VALIDACIÓN  
ESCALA DE TINETTI



## 4.4 DESCRIPCION DE VARIABLES

### 4.4.1 Diagrama de Variables.



#### 4.4.2 Tabla de Variables.

VARIABLE	DEFINICION	CODIFICACION	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICION
<b>Socio-demográficas de la población</b>	Edad	Años cumplidos	Cuantitativa	Razón
	Sexo	1. Masculino 2. Femenino	Cualitativa	Nominal
	Comorbilidades	1. Si 2. No	Cualitativa	Nominal
	Consumo de medicamentos	1. Si 2. No	Cualitativas	Nominal
	Caídas en los 2 últimos años	1. Si 2. No	Cualitativas	Nominal
	Cantidad de Caídas	1. Una caída 2. Más de una caída	Cualitativas	Ordinal
<b>Equilibrio</b>	Equilibrio sentado	0. Se inclina o se desliza en la silla. 1. Se mantiene seguro	Cualitativas	Ordinal
	Levantarse de la silla	0. Es incapaz sin ayuda 1. Se debe ayudar con los brazos 2. Se levanta sin usar los brazos	Cualitativas	Ordinal
<b>Equilibrio</b>	Intentos para levantarse	0. Incapaz sin ayuda. 1. Capaz, pero necesita más de un intento. 2. Capaz de levantarse sólo con un intento.	Cualitativas	Ordinal
	Equilibrio en bipedestación inmediata	0. Inestable, marcado balanceo del tronco. 1. Estable pero usa el caminador, bastón o se agarra de un objeto para mantenerse 2. Estable sin caminador, bastón u otros soportes.	Cualitativas	Ordinal
	Equilibrio en bipedestación	0. Inestable 1. Estable, pero con apoyo amplio o un bastón o un soporte.	Cualitativas	Ordinal

<b>Equilibrio</b>	Empujar	0. Empieza a caerse. 1. Se tambalea, agarra, pero se mantiene.	Cualitativas	Ordinal
	Ojos cerrados	0. Inestable 1. Estable	Cualitativas	Ordinal
	Vuelta de 360 grados	0. Pasos discontinuos 1. Continuos 2. Inestable 3. Estable	Cualitativas	Ordinal
	Sentarse	0. Inseguro, calcula mal la distancia, cae en la silla.	Cualitativas	Ordinal
	Sentarse	1. Usa los brazos o el movimiento es brusco 2. Seguro, movimiento suave.	Cualitativas	Ordinal
<b>Marcha</b>	Iniciación de la marcha	0. Algunas vacilaciones o múltiples intentos para empezar 1. No vacila	Cualitativas	Ordinal
	Longitud y altura de paso	0. El pie derecho no sobrepasa al pie izquierdo con el paso. 1. El pie derecho sobrepasa al pie izquierdo.	Cualitativas	Ordinal
Longitud y altura de paso	0. El pie derecho no se levanta completamente del suelo. 1. El pie derecho se levanta completamente del suelo.			
<b>Marcha</b>	Longitud y altura de paso	0. Durante el paso el pie izquierdo no supera al pie derecho. 1. El pie izquierdo supera al derecho. 0. El pie izquierdo no se levanta a completamente del	Cualitativas	Ordinal

		suelo. 1. El pie izquierdo se levanta a completamente del suelo.		
	Simetría del paso	0. La longitud de los pasos con los pies izq. y dcho. no es igual. 1. La longitud parece igual	Cualitativas	Ordinal
	Fluidez del paso	0. Paradas entre los pasos. 1. Los pasos parecen continuos	Cualitativas	Ordinal
	Trayectoria	0. Desviación grave de la trayectoria. 1. Leve/moderada desviación o usa ayudas para mantener la trayectoria 2. Sin desviación o ayudas	Cualitativas	Ordinal
	Tronco	0. Balanceo marcado o uso de ayudas 1. No balanceo pero flexiona las rodillas o la espalda o separa los brazos al caminar. 2. No se balancea, no flexiona, ni otras ayudas.	Cualitativas	Ordinal
	Postura al caminar	0. Talones separados 1. Talones casi juntos al caminar	Cualitativas	Ordinal

## **4.5 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

**4.5.1 Fuentes de información.** Se obtuvo de la siguiente manera:

**Información socio-demográfica:** kardex de enfermería, información suministrada directamente por las personas seleccionadas, revisión información de historia de ingreso a la institución.

**Escala de Tinetti:** resultado de la observación directa del adulto mayor seleccionado para la aplicación de la escala.

**4.5.2 Instrumento de Recolección de Información.** Se empleó el formato físico de la Escala de Tinetti en sus dos dominios: marcha y equilibrio, que resultó del proceso de traducción, adaptación cultural y revisión del grupo de expertos; así mismo se elaboró un formato con la información socio-demográfica y consentimiento informado.

### **4.5.3 Formato de Información Socio-Demográfica**

Dentro de este formato se incorporó la información relacionada con la fecha de diligenciamiento, nombre completo del participante, edad en años cumplidos, género, institución a la que pertenecen con su respectivo municipio, último año de escolaridad aprobado, oficio u ocupación, presencia de enfermedades, consumo medicamentos, cantidad de medicamentos, presencia de caídas y cantidad de caídas en los dos últimos años.

**4.5.4 Formato Escala de Tinetti.** Lo conforman dos dominios de equilibrio con diez ítems y de marcha con seis ítems, cada uno de ellos tienen respuestas politómicas y dicotómicas: cero (0) es la respuesta anormal, uno (1) la respuesta adaptativa y dos (2) es un resultado normal. El puntaje máximo obtenido en el

dominio de equilibrio es de 16 y de marcha 12. El puntaje total máximo es de 28 y es con este que se puede predecir el riesgo de la caída.

**4.5.5 Consentimiento Informado.** En el consentimiento se explicó el objetivo del estudio, la forma de aplicación de la escala, la importancia de los resultados y la participación de forma voluntaria; este documento se leyó a cada uno de los adultos mayores y quienes deseaban participar lo firmaron ó se marcó la huella digital a quienes no sabían firmar.

Los formatos de la recolección de la información encuentran en los anexos.

**4.5.6 Proceso de obtención de la Información.** Para la obtención de la información se estableció contacto con la sociedad académica de geriatría a quienes se les explicó el objetivo del proyecto de investigación y participaron con el suministro de una lista de instituciones geriátricas de Medellín y Valle de Aburrá interesadas.

De dicho listado se seleccionaron aquellas instituciones en las que residían mayor número de adultos mayores y con diversos niveles de funcionalidad; posteriormente se estableció contacto vía telefónica y se acordó encuentro personal con cada una de las instituciones para explicarles y entregarles resumen del proyecto investigativo; todas las cinco instituciones visitadas cooperaron en este trabajo.

Se entregó a cada institución un cronograma de actividades y se aplicó la escala de Tinetti, con colaboración de los auxiliares de enfermería para la revisión de la historia médica de cada adulto mayor y para el cumplimiento de los criterios de inclusión y exclusión. La recolección se realizó desde Julio de 2010 hasta Enero de 2011.

**4.5.7 Prueba Piloto.** Se aplicó la prueba piloto en 6 mujeres (54.5%) y 5 hombres (45.4%) con las edades comprendidas entre 65 y 81 años, la edad promedio fue de 73 años; 4 (36.3%) empleaban bastón de un punto para la marcha; dentro del grupo de adultos mayores se incluyeron personas sin alteración en la marcha y en equilibrio y personas con trastornos leves por enfermedades osteo-articulares:

- \*Dos personas con Artritis Rematoidea (18.1%).
- \* Una persona con Lumbalgia mecánica (9.0 %)
- \*Una persona con artrosis de rodilla (9.0%)
- \*Una persona con secuelas de ECV (9.0%).
- \*Dos personas con Depresión (18.1%).
- \*Cuatro personas sin diagnósticos significativos (36.3%).

Los objetivos de esta prueba piloto fueron determinar 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% fueron de fácil comprensión, excepto una (giro de 360<sup>o</sup>) que en todas las personas requirió 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 de instrucciones para cada uno de los ítems ya que en algunos de ellos se presentaban dudas.

**Comentario [LH1]:** No entie

Por último respecto a 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 puedan influir el resultado, de lo que se concluyó que las preguntas eran claras, coherentes y objetivas.

Así mismo, por sugerencia del grupo de expertos que participaron 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.

En los resultados del acuerdo simple, se encontró que en todos los siete ítems de aplicación, el porcentaje fue mayor al 60%; los dos más altos fue la continuidad del paso con un 100% de concordancia y cuando el pie derecho se levanta completamente del suelo con un 90%; los dos resultados más bajos fueron postura en la marcha con un 63% y pie izquierdo se levanta completamente del suelo también con un 63%. Por esta razón, se decidió recolectar el total de la información con base a la observación clínica, únicamente.

De acuerdo a las conclusiones de esta prueba piloto inicial se realizó una segunda aplicación con los ajustes pertinentes a otras cinco personas, tres de la Clínica de las Américas 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. Esta descripción se encuentra el apartado de Utilidad de la Escala.

#### **4.5.8 Control de Errores y Sesgos.**

##### **Sesgos de selección**

Para su control, se establecieron los criterios de inclusión al estudio claramente y se verificó en la historia médica a través del kardex de enfermería que los adultos mayores cumplieran con estos criterios.

##### **Sesgos del evaluador**

Se realizó una capacitación con los entrevistadores para aclarar dudas frente a algunos ítems y así mismo se efectuó una aplicación previa con un adulto mayor para terminar de aclarar las dudas.

##### **Sesgos de memoria**

Se presenta en la fiabilidad intra-evaluador, razón por la cual se estableció un intervalo de por lo menos 10 días entre la segunda y primera aplicación.

Para la fiabilidad inter-evaluador, se aplicó en espacios diferentes con el fin de evitar sesgos en la observación y respuestas de cada uno.

Así mismo, el espacio locativo cumplió con las condiciones necesarias de iluminación, ventilación y locativos.

**4.5.9 Técnicas de Procesamiento y análisis de los datos.** 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 la validez de contenido se empleó el módulo IBM de SPSS 19.

Las pruebas estadísticas empleadas para cada una de las partes del proceso se describen a continuación:

**\*Validez de apariencia**

Es de orden conceptual, no requirió pruebas estadísticas.

**\*Validez de contenido**

Se realizó a través del Análisis categórico de componentes principales (CAPTA) de escalamiento óptimo.

**\*Validez de constructo**

-Para el análisis de los puntajes de marcha, equilibrio y total se utilizó la U – Mann Whitney de diferencias de medianas, ya que la distribución fue no paramétrica.

- Para el análisis de cada uno de los ítems se empleó el  $\chi^2$  de tendencia lineal ya que las variables son cualitativas ordinales.

**\*Validez de criterio**

Se empleó el coeficiente de correlación de Spearman porque los puntajes totales de la Escala de Tinetti y de la prueba “Timed up and go” tenían distribución no paramétrica.

**\*Fiabilidad inter e intra-observador**

Se aplicó Kappa Ponderado que es el estadístico empleado para comparar la concordancia de variables cualitativas ordinales.

**\*Consistencia Interna**

Se empleó Alpha de Cronbach para comparar cada uno de los puntajes de los dos dominios de la escala: Marcha y equilibrio con respecto al puntaje total.

## 5. CONSIDERACIONES ETICAS

Para la realización de la validación se estableció contacto vía correo electrónico con la investigadora principal, Dra. Mary Tinetti del Departamento de Epidemiología y Salud Pública de la Escuela de Medicina de la Universidad de Yale para obtener el permiso de la validación de la escala en Español.

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.

Se elaboró un formato de consentimiento informado que respaldó la autorización expresa del paciente y que además garantiza que la información recogida fue de uso exclusivo por parte del grupo investigador.

Para la evaluación de la validez del cuestionario se contó con pacientes que de manera voluntaria aceptaron colaborar con el proyecto, quienes podían tomar la decisión de retirarse de este cuando lo desearan, respetando la libertad de participación individual, garantizando que esto no afecte la relación médico-paciente en evaluaciones posteriores.

La información recolectada fue analizada de manera global y nunca de manera particular, de modo que no afectó la privacidad de los pacientes.

## 6. RESULTADOS

### 6.1 CARACTERÍSTICAS SOCIO-DEMOGRÁFICAS Y CONDICIONES DE SALUD DE LA MUESTRA

**Tabla No.1**  
CARACTERÍSTICAS SOCIO-DEMOGRÁFICAS  
DE LA POBLACION

Información socio-demográfica	Hombres	Mujeres	Total	Valor de p
<b>Edad</b>	Media (D.S.) 77.0 (8.6)	Media D.S.) 77.2 (7.5)	Media (D. S.) 77.1 (7.9)	0,08
<b>Nivel de Escolaridad</b>				
Primaria Incompleta	16 (17.8%)	20 (22.2%)	36 (40.0%)	
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%)	0,47
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%)	
<b>Municipio</b>				
La Estrella	13 (14.4%)	13 (14.4%)	26 (28.9%)	
Medellín	23 (25.6%)	28 (31.1%)	51 (56.7%)	0,78
San Antonio de Prado	5 (5.6%)	8 (8.9%)	13 (14.4%)	
<b>Institución</b>				
Club Vida Trinidad	1 (1.1%)	4 (4.4%)	5 (5.6%)	
Colonia Belencito	15 (16.7%)	16 (17.8%)	31 (34.4%)	
Sagrado Corazón	7 (7.8%)	8 (8.9%)	15 (16.7%)	0,76
San Bernardo	13 (14.4%)	13 (14.4%)	26 (28.9%)	
Sociedad San Vicente de Paúl	5 (5.6%)	8 (8.9%)	13 (14.4%)	

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 56.7% residen en la ciudad Medellín y el 28.9% en el municipio de La Estrella; las instituciones con mayor número de adultos mayores fueron la Colonia Belencito con 31 personas (34.4%) y la Fundación Berta Arias de Botero- San Bernardo con 26 personas lo que corresponde a 28.9%.

Con respecto al nivel educativo el 40% realizó primaria incompleta de este porcentaje el 22.2% correspondieron a las mujeres; el 27.8% de los adultos mayores no estudiaron, de los cuales el 14.4% eran hombres. Solamente dos adultos mayores realizaron estudios técnicos y universitarios incompletos que corresponde a menos del 3% de la muestra total.

Las ocupaciones que desempeñaron se relacionan con el nivel educativo alcanzado, en el caso de las mujeres el 32% trabajaron en casas de familia, mientras que el 20.4% se desempeñaron como amas de casa; en un porcentaje menor al 5% se encontraron ocupaciones tales como vendedora, secretaria, operaria de textiles, cajera, entre otras correspondieron. Con respecto a los hombres el 36,6% se desempeñaron como agricultores, la segunda ocupación con mayor prevalencia fue de vendedor y conductor con un 7,3%.

En el análisis del valor de p, se evidencia que únicamente en la edad se observan diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres, con un valor de  $p < 0,05$ . En las variables restantes, es decir, nivel de escolaridad, municipios e institución no se encuentran estas diferencias.

**Tabla No. 2**  
**CONDICIONES DE SALUD EN LA POBLACIÓN DE ESTUDIO**

Condición de salud	Presencia / Ausencia	Menores de 81 años n (%)	Mayores de 81 años n (%)	Valor de p
<b>Presencia de enfermedades</b>	<b>Si</b>	51 (85,0 %)	23 (79,3 %)	0,60
	<b>No</b>	6 (10,0%)	5 (17.2%)	
	<b>Sin Dato</b>	3 (5,0 %)	1 (3,4%)	
<b>Consumo de medicamentos</b>	<b>Si</b>	56 (93,3%)	23 (79,3%)	0,06
	<b>No</b>	1 (1,7%)	4 (13,8%)	
	<b>Sin dato</b>	3 (5,0 %)	2 (6,9%)	
<b>Cantidad de medicamentos</b>	<b>Entre 1 y 3</b>	29 (48,3%)	9 (31,0%)	0,08
	<b>Más de cuatro</b>	27 (45,0%)	14 (48,3%)	
	<b>No aplica</b>	1 (1,7%)	4 (13,8%)	
	<b>Sin dato</b>	3 (5,0%)	2 (6,9%)	
<b>Caídas 2 últimos años</b>	<b>Si</b>	23 (38,3%)	8 (27,6%)	0,57
	<b>No</b>	28 (46,7%)	15 (51,7%)	
	<b>Sin Dato</b>	9 (15,0%)	6 (20,7%)	
<b>Cantidad de caídas</b>	<b>Una caída</b>	8 (13,3%)	5 (17,2%)	0,43
	<b>Más de una</b>	15 (25,0%)	3 (10,3 %)	
	<b>No aplica</b>	28 (46,7%)	15 (51,7%)	
	<b>Sin dato</b>	9 (15,0%)	6 (20,7%)	
<b>TOTAL</b>		<b>60 (67,0%)</b>	<b>30 (23%)</b>	

Las condiciones de salud hacen referencia a la presencia de enfermedades, consumo y cantidad de medicamentos, presencia y cantidad de caídas en los dos últimos años; estas características se analizaron por dos grupos de edad: menores de 81 y mayores de 81 años. En el análisis estadístico se analizó la diferencia de proporciones de respuesta por cada grupo de edad, determinando el valor de  $p < 0.05$  como significancia estadística.

El grupo menor de 81 años, corresponde al 67% de la muestra total; el 85% tiene algún tipo de enfermedad, por esta razón el 93.3% consume algún tipo de medicamentos, en mayor porcentaje (48.3%) toma entre uno y tres comparado con los que toman más de cuatro que corresponde al 45%. Con respecto a las caídas, el 46.7% no las ha presentado en los dos últimos años y aquellos adultos mayores que las han sufrido (38.3%), el 25% han tenido más de una caída con respecto al 13.3% quienes han presentado sólo una.

El grupo de 81 años y más, corresponde al 23% de la población; de los cuales el 55% eran mujeres y un 44.8% hombres; el 79.3% presentaba enfermedades y en la misma proporción consumían medicamentos, el 48.3% consumían más de un medicamento. Respecto a las caídas el 27.3% las ha presentado en los dos últimos años de los cuales el 17.2% cayeron una vez y 10.3% más veces.

Al comparar cada una de las condiciones de salud por grupos de edad, no se encuentra diferencias estadísticamente significativas en cada una de ellas ya el valor de  $p$  fue  $>$  de 0.05.

**Tabla No. 3**  
**FRECUENCIA DE ENFERMEDADES POR GENERO**

Enfermedades	Hombres n (%)	Mujeres n (%)	Total n (%)	Valor de p
HTA	9 (22,0%)	9 (18,4%)	18 (40,4%)	
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 (0,0%)	1 (2,0%)	1 (2,0%)	0,29
TAB.	0 (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%)	

Las frecuencias de enfermedades se describieron por género y se comparó la totalidad con el valor de  $p$ , el cual es significativo con un valor de  $p < 0,05$ . Al analizar la presencia de enfermedades, se recodificó en 7 categorías, ya que originalmente existían una amplia gama de condiciones médicas y las descritas en la tabla obtuvieron un mayor número de prevalencia.

La enfermedad de mayor prevalencia tanto en hombres como en mujeres fue la Hipertensión Arterial (HTA) con un porcentaje de 40.4%, en segundo lugar se encuentra la presencia de esta condición más otras con un 32.2%. En el grupo de las mujeres se evidencia que el porcentaje más alto se encuentra en la categoría de otros que incluye principalmente hipotiroidismo, post-operatorio de cáncer, hiperlipidemia entre otros; posteriormente, se encuentran con la misma prevalencia de 8,2% la presencia de HTA con diabetes y enfermedades articulares, las cuales tienen una relación de 4:1 con respecto a los hombres; entre las enfermedades de menor prevalencia se encuentran la diabetes con un 1,0% y el Trastorno Afectivo Bipolar (TAB) con un 4,1%.

En el grupo de los hombres, la HTA más diabetes y enfermedad articular con una prevalencia de 2,4%; en comparación con las mujeres, no se evidencia una amplia gama de condiciones médicas, las cuales se encuentran más focalizadas en los primeros grupos descritos anteriormente. En la comparación por género a través del valor de  $p$  ( $p:0,29$ ) no se encuentran diferencias estadísticamente significativas.

**Tabla No. 4****RESULTADO DE LA ESCALA DE TINETTI: FRECUENCIAS DE LOS ITEMS DE ACUERDO AL GÉNERO**

ITEMS	Mujeres n (%)	Hombres n (%)	Valor de p
<b>EQUILIBRIO</b>			
<b>Equilibrio en sedente</b>			
Se inclina o se desliza en la silla	1 (2,0)	7 (17,1%)	,017
Estable y seguro	42 (85,7%)	32 (78,0%)	
<b>Al levantarse</b>			
Incapaz sin ayuda	5 (10,2 %)	4 (9,8 %)	,007
Capaz, utiliza los brazos para ayudarse	24 (49,0 %)	20 (48,8 %)	
Capaz, sin utilizar sus brazos	20 (40,8 %)	17 (41,5 %)	
<b>Intentos para levantarse</b>			
Incapaz sin ayuda	1 (2,0%)	1 (2,4%)	,737
Capaz, requiere más de un intento	6 (12,2 %)	3 (7,3%)	
Capaz de levantarse en el primer intento	42 (85,7 %)	37 (90,2%)	
<b>Equilibrio inmediato</b>			
Inestable	3 (6,1 %)	3 (7,3%)	,607
Estable pero utiliza caminador u otro apoyo	14 ( 28,6 %)	8 (19,5%)	
Estable sin utilizar caminador u otro apoyo	32 (65,3 %)	30 (73,2%)	

**Tabla No. 4**  
**RESULTADO DE LA ESCALA DE TINETTI: FRECUENCIAS DE LOS ITEMS DE ACUERDO AL**  
**GÉNERO**

ITEMS	Mujeres n (%)	Hombres n (%)	Valor de p
<b>Equilibrio de pie</b>			
Inestable	2 (4,1 %)	2 (4,9%)	
Estable pero con base de sustentación amplia	22 (44,9 %)	16 (39,0%)	,810
Base de sustentación estrecha	24 (49,0%)	23 (56,1%)	
<b>Empujón</b>			
Empieza a caer	4 (8,2 %)	12 (29,3%)	
Se tambalea, se sujeta, se sostiene	18 (36,7 %)	29 (70,7%)	,100
Estable	27 (55,1 %)	41 (100,0)	
<b>Con los ojos cerrados</b>			
Inestable	12 (24,5 %)	15 (36,6%)	
Estable	37 (75,5 %)	26 (63,4%)	,252
<b>Giro de 360 grados.</b>			
Pasos interrumpidos	14 (28,6 %)	16 (39,0%)	
Pasos continuos	35 (71,4%)	25 (61,0%)	,371
Inestable (se agarra, se tambalea)	20 (40,8%)	12 (29,3%)	
Estable	29 (59,2%)	29 (70,7%)	,277
<b>Al sentarse</b>			
Inseguro (calculó mal la distancia, cae en la silla)	5 (10,2 %)	5 (12,2%)	
Utiliza los brazos, o se sienta bruscamente	35 (71,4%)	24 (58,5%)	,410
Seguro	9 (18,4%)	12 (29,3%)	

**Tabla No. 4**  
**RESULTADO DE LA ESCALA DE TINETTI: FRECUENCIAS DE LOS ITEMS DE ACUERDO AL**  
**GÉNERO**

ITEMS	Mujeres n (%)	Hombres n (%)	Valor de p
<b>Inicio de la marcha</b>			
Vacilación o múltiples intentos para iniciar	5 (10,2 %)	3 (7,3 %)	,726
No vacila	44 (89,8 %)	37 (90,2%)	
<b>Longitud y altura del paso</b>			
Al dar el paso el pie derecho no sobrepasa el pie izquierdo.	18 (36,7 %)	13 (31,7%)	,661
Sobrepasa la posición del pie izquierdo	31 (63,3 %)	28 (68,3%)	
Al dar el paso el pie izquierdo no sobrepasa al pie derecho.	23 (46,9 %)	13 (31,7%)	,195
Sobrepasa la posición del pie derecho.	26 (53,1%)	28 (68,3%)	
El pie derecho no se levanta completamente al dar el paso.	12 (24,5%)	11 (26,8%)	,813
El pie derecho se levanta completamente del piso.	37 (75,5 %)	30 (73,2%)	
El pie izquierdo no se levanta completamente al dar el paso.	15 (30,6 %)	10 (24,4%)	,638
El pie izquierdo se levanta completamente del piso.	34 (69,4 %)	31 (75,6%)	
<b>Simetría del paso</b>			
La longitud del paso con el pie derecho e izquierdo es diferente (observado).	17 (34,7%)	11 (26,8%)	,493
Los pasos con el pie derecho e izquierdo parecen iguales	31 (63,3 %)	30 (73,2%)	

**Tabla No. 4**  
**RESULTADO DE LA ESCALA DE TINETTI: FRECUENCIAS DE LOS ITEMS DE ACUERDO AL**  
**GÉNERO**

ITEMS	Mujeres n (%)	Hombres n (%)	Valor de p
<b>Continuidad del paso</b>			
Pausas o falta de continuidad entre los pasos	8 (16,3 %)	5 (12,2%)	,765
Los pasos parecen continuos	41 (83,7 %)	36 (87,8%)	
<b>Recorrido</b>			
Marcada desviación	3 (6,1 %)	5 (12,2 %)	,592
Desviación leve/moderada o utiliza ayudas para caminar	17 (34,7 %)	14 (34,1%)	
Recto sin utilizar ayudas para la marcha	29 (59,2%)	22 (53,7%)	
<b>Tronco</b>			
Marcado balanceo o utiliza ayudas para la marcha	19 (38,8 %)	12 (29,3%)	,519
Sin balanceo de tronco pero con flexión de rodillas o espalda, abre los brazos	17 (34,7 %)	14 (34,1%)	
Sin balanceo, ni flexión de tronco, no usa los brazos ni ayudas para la marcha.	13 (26,5 %)	15 (36,6%)	
<b>Postura en la Marcha</b>			
Los talones separados mayor de 10,2 cms	5 (10,2 %)	9 (22,0 %)	,152
Los talones casi juntos al caminar de 10,2 cms	44 ( 89,8 %)	32 (78,0%)	

En el dominio del equilibrio se evidenció que tanto hombres como mujeres mantienen una tendencia de repuesta hacia los puntajes más altos, es decir, los de normalidad, con una diferencia marcada en las variables de tipo dicotómico, mientras que en aquellos ítems con respuestas politómicas, la distribución del porcentaje de respuesta se encontró entre un equilibrio adaptativo y normal.

Llama la atención los ítems de al levantarse de la silla, en la cual un 49% de las mujeres y un 48.85% de los hombres utilizan los brazos para asumir este cambio de posición al igual al sentarse un 71.4% de las mujeres y un 58,5% de los hombres. Esto significa que para asumir un cambio de posición realizado con frecuencia durante las actividades cotidianas, la muestra en general, tiene un equilibrio adaptativo; este será un objetivo en programa de prevención de caídas, ya que esta actividad genera un alto grado de dependencia si se deteriora.

En lo relacionado con el dominio de la marcha, se observó que un 89.8% de las mujeres y un 90.2% de los hombres no vacila al dar primer paso, lo que podría indicar que la mayor parte de la muestra, en el momento de aplicar la escala, no reflejó cambios neurológicos de tipo subcortical; así mismo en un porcentaje menor del 40% la longitud y altura del paso tanto en hombres como en mujeres eran anormales, sin embargo es importante la intervención de rehabilitación en este ítem, ya que aprox. 10% de las caídas se deben a tropezones que podrían generados por las fallas principalmente en la altura.

Respecto a los otros ítems de la escala se evidencia un comportamiento funcional, por ejemplo el 83,7% de las mujeres y el 87,8% de los hombres tienen pasos continuos, al igual que más de un 75% camina con los talones casi juntos. Llama la atención, que en el ítem de postura de tronco el porcentaje se distribuyó de una misma manera entre las tres posibles respuestas. En ninguno de los ítems se encontraron diferencias estadísticamente significativas con un valor de  $p < 0,05$ .

## 6.2. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE VALIDEZ Y FIABILIDAD

### 6.2.1 Validez de contenido.

**Tabla No. 6**

#### ANÁLISIS CATEGÓRICO DE COMPONENTES PRINCIPALES DE DOS DIMENSIONES

##### RESUMEN DEL MODELO

DIMENSION	Cronbach's Alpha	Varianza explicada Total (Valor propio)
1	,948	13,894
2	,745	3,697
Total	,963 <sup>a</sup>	17,590

a. Total Cronbach's Alpha is based on the total Eigenvalue.

**Tabla No. 7****ANALISIS CATEGÓRICO DE COMPONENTES PRINCIPALES DE DOS DIMENSIONES  
CONSTRUCCION DE DIMENSIONES: ITEMS DE EQUILIBRIO**

ITEMS / EQUILIBRIO	DIMENSION	
	Equilibrio (a)	Marcha (b)
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_mas 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_depie_inestable	0,767	-0,22
E_depie_base amplia	0,27	0,477
E_depie_base estrecha	-0,591	0,538
E_empujon_cae	0,706	-0,344
E_empujon_tambalea	-0,03	0,018
E_empujon_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

La validez de contenido pretende determinar si los ítems representan cada una de las dimensiones en los cuales fueron asignados, es decir, si las preguntas del equilibrio sí corresponden estadísticamente a este dominio y lo mismo con ocurre con las preguntas de la marcha.

Para establecer esta relación de los ítems con su dominio se empleó el nivel de escalamiento óptimo, con algunas variables no múltiples ordinales y la unidad de análisis fue de Componentes Principales Categórica; para posibilitar dicho análisis se efectuó un cambio en los valores de puntuación de las respuestas de la escala de 0, 1 y 2 a 1, 2, y 3, ya que el valor de cero (0) es interpretado como un dato perdido. Aunque la escala está conformada por 16 ítems, para esta validez se tomaron como referencia las respuestas de cada uno de ellos para un total de 48 variables.

El primer modelo corresponde al análisis de dos dimensiones, es decir, la conformación original de la escala: equilibrio y marcha; el alfa de Cronbach más alto lo obtuvo la primera dimensión con un valor de 0,948 comparado a 0,745 del segundo factor, esto significa que la consistencia entre los ítems es excelente en el dominio de equilibrio y buena en el dominio de la marcha; en referencia a la varianza explicada, también se encuentra que el primer dominio (equilibrio) tiene un valor de 13,894 y el segundo (marcha) de 3,697, para entender con mayor claridad este concepto, se debe explicar cómo es el proceso de la varianza dentro de la escala.

La varianza total de la escala es de 48, ya que a cada ítem se le asigna una varianza igual a 1, en el resumen del modelo, se espera que la varianza de las dos dimensiones se encuentre cercana a este valor total, lo que significaría que las dos dimensiones explicarían el 100% (o un valor cercano) de la variabilidad del equilibrio y la marcha.

Con respecto a la varianza, en este modelo se evidencia que:

\*La varianza de las dos dimensiones es muy baja.

\*En el valor absoluto de la varianza, existen una diferencia entre la primera y la segunda dimensión.

\*La primera dimensión, explicaría el 29% de la variabilidad del equilibrio y de la marcha.

\*La segunda dimensión, explicaría el 8,3% de la variabilidad del equilibrio y de la marcha.

En conclusión, el resumen del modelo indica que la primera dimensión, de equilibrio, tiene una consistencia excelente entre todos los ítems de la escala sin embargo la varianza explicada se encuentra por debajo del 50%.

En la Tabla No. 7, se observa de acuerdo al análisis de componentes categóricos, como fueron asignadas las variables del equilibrio, en la primera ó en la segunda dimensión y para interpretación se toman valores superiores a 0.3, ya que un valor inferior denota una varianza o variabilidad pobre, de las 25 variables, 11 se ubican en la primera, 5 en la segunda y 9 ni en la segunda ni en la primera dimensión lo que supone presencia de factores subyacentes que no se correlacionan con los dos primeros factores.

Al realizar inferencias sobre la naturaleza de los factores (independiente de su nominación original), se podría decir, que el primer factor hace referencia a una persona que tiene alteraciones significativas en el equilibrio, en tanto que el segundo es un adulto mayor con alteraciones leves.

Posteriormente, se realizó otro modelo para analizar las variables que no se explican en ninguna de las dos dimensiones.

**Tabla No. 7**

**ANALISIS CATEGÓRICO DE COMPONENTES PRINCIPALES DE DOS DIMENSIONES  
CONSTRUCCION DE DIMENSIONES: ITEMS DE MARCHA**

ITEMS / MARCHA	DIMENSION	
	Equilibrio (a)	Marcha
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

Al continuar el análisis del modelo de dos dimensiones, referente a las respuestas del dominio de la marcha, de las 23 variables, 15 cargaron positivamente (valores  $> 0,3$ ) a la primera dimensión y 7 obtuvieron valores por debajo de 0.3 en la primera y cargaron negativamente en la segunda dimensión.

Al realizar la inferencia sobre la naturaleza del factor, se puede decir que hace referencia a un adulto mayor que podría tener un marcha normal y con alteraciones leves, moderadas, excepto la simetría y postura de los talones, variables que no son representativas en ninguno de los dominios. Llama la atención, que la mayor representación de los ítems es en la primera dimensión, lo que originalmente es del equilibrio.

En conclusión, este modelo es 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 analizó el comportamiento de los ítems en un modelo de tres dimensiones.

**TABLA No. 8**  
**ANALISIS CATEGÓRICO DE COMPONENTES PRINCIPALES DE TRES DIMENSIONES**  
**RESUMEN DEL MODELO**

DIMENSIONES	Cronbach's Alpha	Varianza explicada Total (Valor propio)
1	,948	13,894
2	,745	3,697
3	,716	3,350
Total	,973 <sup>a</sup>	20,940

a. Total Cronbach's Alpha is based on the total Eigenvalue.

**TABLA No. 9**

**ANALISIS CATEGÓRICO DE COMPONENTES PRINCIPALES DE TRES DIMENSIONES  
CONSTRUCCIÓN DE DIMENSIONES: ITEMS DE EQUILIBRIO**

ITEMS / EQUILIBRO	DIMENSIONES		
	Equilibrio (a)	Marcha (b)	Otro ( c )
E_sedente_inclina	0,513	0,341	0,047
E_sedente_estable	0,439	0,296	-0,231
E_levantarse_incapaz	0,517	0,435	-0,171
E_levantarse_con brazos	-0,263	0,545	-0,202
E_levantarse_sin brazos	0,582	-0,289	0,101
E_intentos_incapaz	0,372	0,61	0,114
E_intentos_mas de un intento	-0,413	-0,099	0,445
E_intentos_primer intento	0,546	0,365	-0,356
E_inmediato_inestable	0,386	0,582	-0,113
E_inmediato_con base amplia	-0,602	0,574	-0,122
E_inmediato_con base estrecha	0,767	-0,219	0,052
E_deprie_inestable	0,27	0,48	0,29
E_deprie_base amplia	-0,591	0,538	-0,018
E_deprie_base estrecha	0,706	-0,343	0,118
E_empujon_cae	-0,03	0,021	0,277
E_empujon_tambalea	-0,38	-0,048	-0,478
E_empujon_estable	0,356	0,055	0,582
E_ojos_inestable	0,2	0,348	0,635
E_ojos_estable	0,2	0,348	0,635
E_giro_interrumpidos	0,691	-0,062	-0,103
E_giro_continuos	0,691	-0,062	-0,103
E_giro_inestable	0,615	0,149	0,15
E_giro_estable	0,615	0,149	0,15
E_sentarse_inseguro	0,223	0,286	0,488
E_sentarse_con brazos	-0,24	0,345	0,173

En el modelo de tres dimensiones, cuyo propósito es explicar los factores subyacentes de las variables que no fueron asignadas a ninguna de las dos dimensiones.

En el resumen del modelo se evidencia, que la Alfa de Cronbach más alto lo obtuvo la primera dimensión, es decir, de equilibrio, con un valor de 0.948, el valor de la segunda dimensión fue de 0.745 y de la tercera de 0.716, lo que significa que la homogeneidad o consistencia de los ítems de la escala es excelente, explicado en el primer factor y buena explicado en el segundo y tercero. Con respecto a la varianza, la primera dimensión, también, obtuvo el valor más alto con un 13.894 respecto a la segunda con 3.697 y la tercera con 3.350. Al comparar los dos modelos, se evidencia que este de tres dimensiones al igual que el anterior, tiende a representar la escala en una sólo dimensión ya que tanto el alfa de cronbach como la varianza explicada son más significativos con respecto a las otras dimensiones las cuales se distribuyen de una forma similar.

En la Tabla No. 8, en la construcción de las dimensiones por medio del modelo de análisis de componentes principales categórico para los ítems del equilibrio, se evidencia que en el tercer factor se encuentran las variables no explicadas en los dos primeros dominios, y hace referencia a un adulto mayor que tiene alteración en las repuestas de empujón y con los ojos cerrados.

**TABLA No. 9**

**ANALISIS CATEGÓRICO DE COMPONENTES PRINCIPALES DE TRES DIMENSIONES  
CONSTRUCCIÓN DE DIMENSIONES: ITEMS DE MARCHA**

ITEMS/ MARCHA	DIMENSIONES		
	Equilibrio (a)	Marcha (b)	Otros (c)
M_inicio_vacila	0,536	0,041	-0,117
M_inicio_no vacila	0,528	0,096	-0,118
M_long_derecho no	0,72	0,152	-0,093
M_long_derecho si	0,698	0,179	-0,057
M_long_izquierdo no	0,773	0,088	-0,033
M_long_izquierdo si	0,773	0,088	-0,033
M_alt_derecho no	0,762	-0,033	-0,265
M_alt_derecho si	0,762	-0,033	-0,265
M_alt_izquierdo no	0,624	0,081	-0,327
M_alt_izquierdo si	0,624	0,081	-0,327
M_simetría_diferente	0,187	-0,361	0,282
M_simetría_igual	0,242	-0,263	0,311
M_continuidad_pausas	0,677	0,036	-0,038
M_continuidad_no pausas	0,649	0,022	-0,047
M_recorrido_desvío	0,352	-0,238	-0,4
M_recorrido_desvío leve	-0,579	0,084	-0,362
M_recorrido_recto	0,737	-0,21	0,101
M_tronco_balanceo	0,78	-0,144	0,122
M_tronco_flexión	0,206	-0,08	0,029
M_tronco_no balanceo	0,592	-0,071	0,101
M_postura_separados	0,208	-0,205	0,127
M_postura_juntos	0,209	-0,206	0,119

Variable Principal Normalization.

En este modelo de tres dimensiones, con relación a los ítems de la marcha, se evidencia que de los ítems no explicados por tener valores inferiores a 0.3, sólo uno: simetría del paso igual, es asignado a un tercer factor; la variable, postura de los talones en la marcha, mantiene la tendencia de un valor inferior a 0.2 por lo que no es representativa en ninguna de los tres factores.

En la validez de contenido, realizado por medio de componentes principales categóricos, cuyo objetivo fue desarrollar un análisis de tipo exploratorio no confirmatorio, se puede concluir, que el primero modelo donde se tomaron las dos dimensiones de la escala, es decir, de marcha y equilibrio con un alfa de cronbach excelente de 0.948 y una varianza explicada de 13.89, cual es baja, sugiere que la escala se re-estructure en una sola dimensión ya 26 de los 45 ítems obtuvieron valores mayores a 0.3, con respecto a la segunda dimensión que logró sólo 5 ítems.

En el segundo modelo, donde se realizó el análisis con tres dimensiones se evidencia valores similares en la primera y segunda dimensión referente al alfa de cronbach y varianza explicada con respecto al modelo de dos factores, el comportamiento del tercer factor es similar al segundo. Así mismo este modelo, asigna valores mayores a 0.3 en la tercera dimensión a 6 variables de equilibrio y 1 de marcha, sin embargo 8 variables no son explicadas por ninguna de los tres factores. La tercera dimensión al no existir conceptualmente en la escala, el modelo que acogería al análisis de los ítems fue el de dos dimensiones.

**Tabla No. 10**  
**VALIDEZ DE CRITERIO CONCURRENTE**  
**Coefficiente de correlación de Spearman**

	Medidas tendencia central		Correlación ( <i>r</i> )	Valor de <i>p</i> *
<b>Puntaje equilibrio inicial</b>	Me	12,50	-0,75	0,000
<b>Puntaje marcha inicial</b>	Me	9,50	-0,80	0,000
<b>Puntaje total inicial</b>	Me	22,00	-0,82	0,000

\* Valor de *p* significativo menor de 0,05

La validez de criterio concurrente hace referencia a cómo la Escala de Tinetti se correlaciona con otras pruebas que se consideran gold estándar por su alta sensibilidad y especificidad. En este estudio se empleó el test de “Timed up and go” que consistió contabilizar el tiempo que emplea un adulto mayor en pararse de la silla, caminar 3 mts, retornar y volver a sentarse; se considera que si se emplea menos de 20 segundos en su ejecución la persona tiene un bajo riesgo de caídas.

Antes de iniciar el análisis de la información estadística obtenida es importante aclarar que la prueba seleccionada como gold estándar fue la mejor opción para correlacionarla con la Escala de Tinetti.

Las preguntas lógicas que resultaron en este proceso son: Porque comparar la escala de Tinetti con una prueba que se considera el gold estándar?, ¿Qué ventajas tiene la escala de Tinetti que no ofrece una prueba que se considera gold estándar?, ¿Podría considerarse que el tipo de prueba seleccionada para correlacionar con la Escala de Tinetti podrían inducir a cierta tipo resultados?.

Como respuesta a la primera y segunda pregunta, la escala de Tinetti por medio de los ítems y opciones de respuesta ofrece una información más amplia y detallada de aquellos aspectos requeridos para mantener un equilibrio y marcha necesarios en la ejecución de las actividades de la vida diaria y que podrían enfocarse a objetivos y/o metas de intervención en rehabilitación y no solamente la predicción del riesgo de caídas.

Como respuesta a la tercera pregunta, la estructuración del test “Timed up and go” con respecto a la Escala de Tinetti obedece a un criterio de medición completamente diferente, razón por la cual inducir ciertas respuestas no es posible. Aclarados estos criterios de selección de la prueba gold estándar, a continuación se los resultados obtenidos.

Para el análisis estadístico, se tomaron como referencia los puntajes de los dominios de marcha, equilibrio y total de la Escala de Tinetti y el tiempo empleado para ejecutar la prueba "Timed up and go". Al seguir una distribución no paramétrica se utilizó el coeficiente de Spearman; La correlación fue negativa ya que entre más alto fue el puntaje de la Escala de Tinetti implica un menor tiempo en la ejecución de Timed up and go, es decir un riesgo bajo de caídas y en el otro sentido, entre más bajo sea el puntaje es mayor el tiempo para realizar la prueba Timed up and go.

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  $r: -0,80$ ; valor de  $p < 0,05$ . De estos tres resultados, el que ofrece mayor utilidad clínica fue el puntaje total ya que es el que predice el riesgo de caídas.

En conclusión, al correlacionar la Escala de Tinetti contra una prueba de alta sensibilidad y especificidad, se encontró que esta prueba tiene la capacidad de detectar el riesgo de caídas, sin embargo, la escala de Tinetti ofrece una mayor información de los dos factores de riesgos que las generan, es decir, de la marcha y equilibrio.

**Tabla No. 11**  
**RESULTADOS VALIDEZ DE CONSTRUCTO**  
**PARA CADA ITEM DE LA ESCALA**

ITEMS	Enfermo n (%)	Sano n (%)	Total n (%)	X <sup>2</sup> de Tendencia lineal Valor de p
<b>Equilibrio en sedente</b>				
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 %)	
<b>Al levantarse</b>				
Incapaz sin ayuda	8 (8,9%)	1 (1,1%)	9 (10,0%)	0,000
Capaz, utiliza los brazos para ayudarse	27 (30,0%)	17 (18,9%)	44 (48,9%)	
Capaz, sin utilizar sus brazos	3 (3,3%)	34 (37,8%)	37 (41,1%)	
<b>Intentos para levantarse</b>				
Incapaz sin ayuda	2 (2,2 %)	0 ( 0%)	2 (2,2%)	0,015
Capaz, requiere más de un intento	7 ( 7,8%)	2 (2,2%)	9 (10,0%)	
Capaz de levantarse en el primer intento	29 (32,2%)	50 (55,6%)	79 (87,8%)	
<b>Equilibrio inmediato de pie (primeros 5 segundos)</b>				
Inestable	5 ( 5,6% )	1 ( 1,1%)	6 (6,7%)	0,000
Estable pero utiliza caminador u otro apoyo	21 (23,3%)	1 (1,1%)	22 (24,4%)	
Estable sin utilizar caminador u otro apoyo	12 (13,3%)	50 (55,6%)	62 (68,9%)	
<b>Equilibrio de pie</b>				
Inestable	3 (3,37%)	1 (1,1%)	4 (4,5%)	0,000
Estable pero con base de sustentación amplia y utiliza bastón u otro apoyo.	29 (32,6%)	9 (10,1%)	38 (42,7%)	
Base de sustentación estrecha sin empleo de bastón u otro apoyo.	5 (5,6%)	42 (47,2%)	47 (52,8%)	

**Tabla No. 11**  
**RESULTADOS VALIDEZ DE CONSTRUCTO**  
**PARA CADA ITEM DE LA ESCALA**

ITEMS	Enfermo	Sano	Total	X <sup>2</sup> de Tendencia lineal Valor de p
	n (%)	n (%)	n (%)	
Empieza a caer	1 (1,1%)	3 (3,3%)	4 (4,4%)	
Se tambalea, se sujeta, se sostiene	20 (22,2%)	10 (11,1%)	30 (33,3%)	0,004
Estable	17 (18,9%)	39 (43,3%)	56 (62,2%)	
<b>Con los ojos cerrados</b>				
Inestable	14 (15,6%)	13 (14,4%)	27 (30,0%)	0,226
Estable	24 (26,7%)	39 (43,3%)	63 (70,0%)	
<b>El paciente da un giro de 360 grados.</b>				
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%)	
<b>Al sentarse</b>				
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%)	
<b>Prueba de la Marcha</b>				
<b>Inicio de la marcha</b>				
Vacilación 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%)	

**Tabla No. 11**  
**RESULTADOS VALIDEZ DE CONSTRUCTO**  
**PARA CADA ITEM DE LA ESCALA**

ITEMS	Enfermo n (%)	Sano n (%)	Total n (%)	X <sup>2</sup> de Tendencia lineal Valor de p
<b>Longitud y altura del paso</b>				
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%)	
<b>Simetría del paso</b>				
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%)	
<b>Continuidad del paso</b>				
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%)	

**Tabla No. 10**  
**RESULTADOS VALIDEZ DE CONSTRUCTO**  
**PARA CADA ITEM DE LA ESCALA**

ITEMS	Enfermo n (%)	Sano n (%)	Total n (%)	X <sup>2</sup> de Tendencia lineal Valor de p
<b>Recorrido</b>				
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%)	
<b>Tronco</b>				
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%)	
<b>Postura en la Marcha</b>				
Los talones separados mayor de 10,2 cms	10 (11,1%)	4 (4,4%)	14 (15,6%)	0,016
Los talones casi juntos al caminar de 10,2 cms	28 (31,1%)	48 (53,3%)	76 (84,4%)	

Una de las formas para determinar la validez de constructo fue a través de la comparación de los resultados de grupo extremos al aplicar Escala de Tinetti. Los grupos extremos se definieron como sanos y enfermos; sanos son aquellos adultos mayores que no requerían ayudas para su movilidad, con una marcha y equilibrio adecuados y enfermos, son aquellos adultos mayores que empleaban dispositivos de asistencia o que en diversos grados tenían alteraciones de la marcha y/o el equilibrio; los grupos se conformaron al revisar la historia clínica e información suministrada por el personal de enfermería.

Para comprender el análisis a realizar es importante tener en cuenta el concepto teórico que enmarca la elaboración de las preguntas por parte de la autora de la escala quien definió los siguientes propósitos: identificar los componentes de la movilidad que probablemente podrían estar alterados durante la ejecución de las actividades de la vida diaria, las razones potenciales que podrían dificultar algunas tareas específicas que se desarrollan en la escala y otras dificultades que podrían generar inmovilidad así como servir de recurso de intervención en rehabilitación.

Con base a estos objetivos la estructuración de las preguntas obedeció a tres opciones de respuesta: 0, significa que existen alteraciones en la marcha y el equilibrio que afectan de forma considerable la movilidad; 1, significa que existen dificultades pero que son adaptativas para la ejecución de las actividades cotidianas; 2, son equilibrio y marcha sin dificultades aparentes.

El análisis de la validez de constructo tiene en cuenta tanto el análisis estadístico y a la luz de estos resultados el análisis conceptual y las implicaciones clínicas.

En lo referente al análisis estadístico, los ítems de la escala, son variables categóricas de tipo ordinal, por lo cual se empleó una prueba  $\chi^2$  de tendencia lineal con el propósito de comparar las proporciones de respuestas de cada ítem tanto del grupo de sanos como en el enfermos.

En el dominio de equilibrio, los resultados fueron:

\*Al analizar los porcentajes de respuesta tanto del grupo de sanos como de enfermos se evidencia una tendencia a las respuestas con mayor puntuación, es decir, que el equilibrio es normal; con excepción del ítem “al sentarse” con un 69% de respuestas de marcha y equilibrio adaptativo. Estos porcentajes se pueden interpretar de dos formas, el primero de ellos es que el diseño de las preguntas hacen diferenciaciones significativas entre las personas que tienen alteraciones de las que no la tienen, sin embargo, no identifica diferencias sutiles en los déficits de la marcha y el equilibrio lo que podrían implicar la incapacidad para detectar a las personas que pueden tener dificultades leves. La segunda interpretación es que las preguntas relacionadas con la puntuación número 1, es decir, aquellas personas que tienen una marcha y equilibrio adaptativo no reflejan esta condición claramente.

\*En relación, con los resultados de la prueba estadística, con excepción de un ítem (con los ojos cerrados) se encontraron diferencias estadísticamente significativas (Valor de  $p < 0.05$ ) al comparar los grupos, es decir, que los ítems tienen la capacidad de discriminar las alteraciones y la funcionalidad.

En el dominio de la marcha los resultados fueron:

\*El comportamiento en el porcentaje de respuesta de cada uno de los ítems siguió la misma tendencia que en el dominio de equilibrio, es decir, que las respuestas con mayor puntuación, fueron, las que sugerían una marcha normal, cuya explicación fue enunciada en los resultados del dominio del equilibrio.

\*Respecto a la longitud y altura del paso, fue el ítem con mayores posibilidades de respuestas, ocho en total; las cuatro primeras hacen referencia a la longitud y las cuatro siguientes a la altura. Particularmente, se encontró que en un porcentaje

mayor al 50% las respuestas se relacionan con una longitud y altura normal, lo cual llama la atención ya que es una característica del patrón de marcha de la tercera edad.

\* En relación, con los resultados de la prueba estadística, con excepción de un ítem (simetría del paso se encontraron diferencias estadísticamente significativas  $p < 0.05$  entre el grupo de sanos y el grupo de enfermos, es decir, que los ítems tienen la capacidad de detectar las alteraciones tanto del grupo de sanos como el de enfermos.

\*La explicación del porque no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la simetría del paso, puede deberse a que en el observación clínica es difícil detectar los cambios mínimos en la distancia entre un paso y otro indiferente a que sea un grupo de sanos y enfermos.

Se concluye que la escala refleja las alteraciones en la marcha y el equilibrio en la mayoría de ítems, sin embargo, requieren mayor precisión en algunos para realizar distinciones más específicas y sutiles que permita discriminaciones puntuales y que reflejan más ampliamente estas alteraciones.

**Tabla No. 12**  
**VALIDEZ DE CONSTRUCTO PARA LOS PUNTAJES DE LA ESCALA**  
**Test U-Mann Whitney**

	<b>Sano</b> <b>n= 38</b>	<b>Enfermo</b> <b>n=52</b>	<b>Valor de</b> <b>p*</b>
<b>Equilibrio</b>	Mediana 14,00	Mediana 9,00	0,000
<b>Marcha</b>	Mediana 11,00	Mediana 6,00	0,000
<b>Total</b>	Mediana 25,00	Mediana 15,00	0,000

Otro de los análisis efectuados para evaluar la validez de constructo fue comparar los puntajes de los dominios de marcha, equilibrio y puntaje total de la escala en el grupo de sanos y enfermos. Se empleó la prueba estadística para diferencias de medianas de muestras independientes: U-Mann Whitney, ya que los datos no tienen una distribución normal.

En la marcha, equilibrio y total se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar los puntajes parciales y totales del grupo de los sanos con respecto al grupo de los enfermos, lo que respalda los hallazgos encontrados en la diferencia de proporciones ( $\chi^2$ ) para cada uno de los ítems de la escala; esto reafirma el concepto que la estructuración de los ítems tiene la capacidad de diferenciar o discriminar claramente los adultos mayores sanos, es decir, sin alteraciones de la marcha ó el equilibrio de los enfermos o sea con alteraciones leves ó moderadas, sin embargo, la escala tiene más capacidad de realizar diferenciaciones amplias que leves.

**Tabla No.13**  
**CONSISTENCIA INTERNA**

<b>DOMINIO</b>	<b>Mediana (RI)</b>	<b>Alfa de Cronbach</b>	<b>Valor de p</b>
Equilibrio	12,5 (9.75 - 14.25)	0,86	0,0000
Marcha	9,5 (6,00 - 11,00)	0,91	0,0000

Valor de p significativo menor de 0,05

La consistencia interna hace referencia a la homogeneidad de los ítems con respecto al puntaje parcial de cada uno de los dominios, a lo que se denomina correlación ítem- total. En la escala de Tinetti, la respuesta de cada uno de los ítems tienen un diferente valor dependiendo de la observación de cada una de las tareas, por lo que los puntajes más altos, es decir, de adultos mayores sin alteraciones en la marcha ó en el equilibrio tendrían una homogeneidad más alta, con respecto al total de aquellos adultos mayores con alteraciones en la marcha ó en el equilibrio, ya que tiene una relación directamente proporcional las calificaciones más altas por ítem con respecto a el puntaje parcial y total, por esta razón no sería conveniente realizar esta correlación ítem total.

La segunda opción de análisis es determinar la consistencia entre los dominios de la escala, sin embargo, en un orden conceptual, no existiría una relación aparente entre el dominio del equilibrio y el de la marcha, sólo se potencializan en su puntaje total para predecir el riesgo de caídas, pero no al analizar individualmente los ítems, por esta razón no sería apropiado determinar la consistencia interna a partir del análisis de los ítems de sus dos dominios.

La opción que se desarrolló en este trabajo, fue analizar los puntajes parciales con respecto al puntaje total. Para el análisis estadístico se empleó, el alfa de Cronbach y se determinó un valor de  $p < 0,05$  con significancia estadística. Los resultados demostraron una alta consistencia entre los dos dominios con el total, siendo mayor en la marcha con un valor de 0,91 seguida por el equilibrio con 0,86; llama la atención el alto valor alcanzado en el dominio de la marcha que podrían significar redundancias en algunos de los ítems sesgando los puntajes alcanzados. Así mismo, se deja abierto el análisis, frente a la existencia de otras formas de desarrollar la consistencia interna para este tipo de escalas.

**TABLA No. 14**  
**FIABILIDAD INTER- OBSERVADOR**

<b>DOMINIO DE EQUILIBRIO</b>	<b>KAPPA</b>	<b>E.E.</b>	<b>IC (95%)</b>		<b>Valor p</b>
Equilibrio en sedente	0,54	0,19	0,16	0,93	0,00
Al levantarse	0,70	0,08	0,54	0,86	0,00
Intentos para levantarse	0,62	0,21	0,20	1,00	0,00
Equilibrio inmediato al levantarse	0,39	0,13	0,13	0,64	0,00
Equilibrio de pie	0,64	0,10	0,45	0,84	0,00
Empujón	0,61	0,12	0,37	0,84	0,00
Con los ojos cerrados	0,41	0,13	0,14	0,68	0,00
El paciente da un giro de 360 grados					
* Pasos continuos	0,55	0,12	0,29	0,80	0,00
* Estabilidad	0,55	0,12	0,29	0,80	0,00
Al sentarse	0,10	0,09	-0,08	0,28	0,33
<b>DOMINIO DE MARCHA</b>					
Inicio de la marcha	0,38	0,22	-0,05	0,81	0,01
Longitud y altura del paso					
* Al dar el paso el pie derecho no sobrepasa el pie izquierdo.	0,81	0,08	0,64	0,98	0,00
* Al dar el paso el pie izquierdo no sobrepasa al pie derecho.	0,77	0,09	0,60	0,95	0,00
* El pie derecho no se levanta completamente al dar el paso.	0,74	0,10	0,52	0,95	0,00
* El pie izquierdo no se levanta completamente al dar el paso.	0,68	0,11	0,44	0,91	0,00
Simetría del paso	0,18	0,14	-0,10	0,47	0,21
Continuidad del paso	0,72	0,13	0,46	0,97	0,00
Recorrido	0,74	0,11	0,52	0,96	0,00
Tronco	0,83	0,04	0,74	0,92	0,00
Postura en la marcha	0,00	0,09	-0,18	0,18	0,97

La fiabilidad inter-observador busca determinar la capacidad que tiene la prueba para obtener un mismo valor cuando una medición se realiza sobre la misma muestra en más de una ocasión y en condiciones similares.

El cálculo se realizó a través del Kappa Ponderado ya que las variables son cualitativas ordinales. 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); los valores de los otros ítems se encontraron entre 0,3 a 0,5; el ítem con menor acuerdo fue al sentarse con 0,1 IC 95 % (-0,08 – 0,28). Se puede afirmar para el dominio del equilibrio la escala de Tinetti tiene un grado de acuerdo bueno al ser aplicada por dos evaluadores distintos en condiciones similares. Para todos los cálculos el valor de  $p$  fue significativo von valores  $< 0.05$ .

Respecto al dominio de la marcha, los ítems con valores más altos fueron en 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; IC95%0,60 – 0,95), postura del tronco (0,83; IC95% 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) se puede observar la amplitud el intervalo de confianza de estos ítems. Se puede afirmar que para el dominio de la marcha la escala de Tinetti tiene un grado de concordancia entre bueno y excelente, al ser aplicada por dos evaluadores distintos en similares condiciones.

En general, la escala de Tinetti tiene un grado de concordancia buena para sus dos dominios de marcha y equilibrio cuando es aplicada por dos evaluadores distintos.

**Tabla No. 15**  
**FIABILIDAD INTRA- OBSERVADOR**

<b>DOMINIO DEL EQUILIBRIO</b>	<b>KAPPA*</b>	<b>E.E.</b>	<b>IC (95%)</b>		<b>Valor de p</b>
Equilibrio en sedente	0,53	0,22	0,09	0,98	0,00
Al levantarse	0,60	0,10	0,39	0,81	0,00
Intentos para levantarse	0,69	0,16	0,36	1,00	0,00
Equilibrio inmediato al levantarse	0,45	0,18	0,09	0,82	0,00
Equilibrio de pie	0,62	0,15	0,33	0,92	0,00
Empujón	0,72	0,08	0,55	0,90	0,00
Con los ojos cerrados	0,40	0,14	0,11	0,69	0,00
El paciente da un giro de 360 grados					
* Pasos continuos	0,66	0,12	0,42	0,91	0,00
* Estabilidad	0,35	0,15	0,06	0,65	0,01
Al sentarse	0,65	0,10	0,45	0,85	0,00
<b>DOMINIO DE MARCHA</b>					
Inicio de la marcha	0,45	0,22	0,00	0,89	0,00
Longitud y altura del paso					
* Al dar el paso el pie derecho no sobrepasa al pie izquierdo.	0,78	0,10	0,59	0,98	0,00
* Al dar el paso el pie izquierdo no sobrepasa al pie derecho.	0,74	0,10	0,54	0,95	0,00
* El pie derecho no se levanta completamente al dar el paso.	0,86	0,08	0,69	1,00	0,00
* El pie izquierdo no se levanta completamente al dar el paso.	0,63	0,13	0,36	0,90	0,00
Simetría del paso	0,34	0,15	0,03	0,65	0,02
Continuidad del paso	0,87	0,12	0,63	1,00	0,00
Recorrido	0,78	0,10	0,57	0,99	0,00
Tronco	0,82	0,05	0,70	0,93	0,00
Postura en la marcha	0,63	0,13	0,36	0,90	0,00

Al igual que para la fiabilidad inter-observador, en la intra-observador se aplicó el índice de kappa ponderado ya que las variables son cualitativas ordinales. El propósito es que la escala de Tinetti al ser valorada por la misma persona en dos momentos diferentes y situaciones similares sea reproducible o confiable.

En el dominio de equilibrio se encuentran intentos para levantarse (0,60; IC 95% 0,39- 0,81), empujón (0,72; IC 95% 0,55 – 0,90) y el paciente da un giro de 360° en lo referente a la continuidad (0,66; IC 95% 0,42 – 0,91) como lo ítems con los valores más altos, y con los ojos cerrados (0,40; IC 95% 0,10 – 0,69) la estabilidad al dar un giro de 360° (0,35; IC 95% 0,6 – 0,66) con los valores más bajo. En general el índice de Kappa se ubicó entre 0,4 a 0,6 lo que significa una buena concordancia. Para todos los cálculos el valor de  $p$  fue significativo con valores  $< 0.05$ .

Respecto al dominio de la marcha la continuidad del paso obtuvo el valor más alto con un kappa de (0,87; IC 95% 0,60- 1,00) seguido de el pie derecho no sobrepasa completamente al pie izquierdo con un valor de (0,78; IC 95% 0,59 – 0,98). Los puntajes más bajos fueron la simetría del paso (0,34; IC 95% 0,03 – 0,95) y el inicio de la marcha (0,95; IC 95% 0,00 -0,89). En general el índice de kappa se encontró ente 0,6 a 0,8 el cual fue mayor al dominio de equilibrio en la fiabilidad intra-observador y al de la marcha en la fiabilidad inter-observador. Para todos los cálculos el valor de  $p$  fue significativo con valores  $< 0.05$ .

En términos generales se puede concluir que la Escala de Tinetti, tiene un grado bueno a excelente de concordancia cuando es aplicado por el mismo evaluador en un diferente momento y bajo similares condiciones.

## 7. DISCUSION

Este estudio de validación se realizó a partir de la escala de Tinetti con sus dos dominios de marcha y equilibrio en su versión original en inglés, en adultos mayores de 65 años para validarla en población colombiana.

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 colegas<sup>38</sup>, donde en escalas de un idioma y cultura diferente se sugiere realizar un proceso de traducción y adaptación cultural, el cual se complementó con las diferentes etapas de la validez y fiabilidad estadística del instrumento, lo que se convierte en una metodología completa y novedosa con relación a la validación de la escala de Tinetti, ya que por lo general se realizan validaciones parciales, principalmente relacionadas con la validez inter-evaluador y test-retest ó intra-observador<sup>45</sup>.

Sin embargo, en este estudio, no se analizó la validez de criterio predictiva ni la sensibilidad al cambio; así mismo no se contempló la validez externa que determina la sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivos ni negativos, análisis con los cuales se determinan los puntos de cohorte en la población, ya que para establecerlos se requiere de otro tipo de diseño metodológico, que no corresponde a los objetivos de la investigación.

Los componentes sujetos a discusión son referentes al proceso de validación y a la aplicabilidad clínica de la escala. En el proceso de validación de contenido, realizado por medio de un análisis de componentes principales categórico de tipo exploratorio sugiere en un modelo de dos dimensiones (como se encuentra planteada la escala: marcha y equilibrio), una re-estructuración de los ítems en una sola dimensión que los representa en un 50%; en estudio efectuado por Lopez J.A. donde analiza las propiedades psicométricas de la escala de Tinetti con el

modelo de Rash, determina por medio de probabilidades si las respuestas de cada persona siguen un modelo matemático específico que se puedan generalizar a las respuestas del test; tiene una semejanza con los resultados planteados ya que afirmando que los ítems de la escala son unidimensionales. Así mismo con relación a la consistencia interna encontró una alta homogeneidad con un alfa de 0.92 lo que significa una alta inter-correlación entre los diferentes ítems de la escala, en cual confirma los hallazgos encontrados en este estudio a la luz del análisis de los puntajes parciales y totales<sup>46</sup>.

En la validez de contenido, se genera ciertos interrogantes referente a la capacidad de la escala de discriminar aquellos adultos mayores con alteraciones leves o estados adaptativos tanto en los ítems de la marcha como en el equilibrio analizadas de la comparación de las respuestas tanto en el grupo de los sanos como en el de los enfermos; una interpretación similar plantea Faber Marjan et al.<sup>47</sup> al encontrar la proporción más alta de participantes en los puntajes más altos del test (propiedades escala tinetti); así mismo, en el reporte de la literatura reafirman este concepto principalmente en el dominio de la marcha, por lo que generalmente se emplea los ítems del dominio del equilibrio<sup>48</sup>, 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 cotidianas<sup>35</sup>, esto refleja en cierto sentido en el porcentaje de respuesta de cada uno de los ítems distribuidos en grupo de sanos y enfermos, sin embargo a través de las opciones de respuesta se podría de cierto modo inferir la causalidad de origen musculo-esquelético y neurológico de las alteraciones de la marcha y el equilibrio<sup>7,9</sup>.

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<sup>49</sup>, encontrando correlaciones superiores e inferiores a las de esta investigación; Lin et al 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 concluyen 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 estudio de Roqueta et al encontraron una correlación comparada con el puntaje total de  $r: -0,80$ , muy similar a la de este estudio (equilibrio  $r: -0,75$ , marcha  $r: -0,80$  y total  $r: -0,82$ ); al correlacionar la escala con una variedad de pruebas se hallan valores altos de correlación: en la longitud máxima del paso ( $r: 0,75$ ), tiempo en tándem ( $r: 0,69$ ), tiempo en la postura de un solo pie ( $r: 0,74$ ), tiempo empleada para caminar en tándem ( $r: -0,65$ ), la prueba de los 6 minutos ( $r: 0,62$ )<sup>50</sup>.

En la fiabilidad inter-observador, los valores de kappa ponderado se encontraron entre 0.3 a 0.5 en el dominio de equilibrio, es decir un grado de acuerdo bueno; entre 0.6 a 0.8 en el dominio de la marcha, es decir, entre bueno a excelente; en diferentes estudios los valores son superiores al 0.8<sup>51</sup> (BIBLIOGRAFIA, diferentes evaluaciones), en algunos estudios, a partir de los puntajes de cada uno de los sub-dominios y del puntaje total, se obtiene coeficiente de correlación intraclase de 0.95, mientras que otros reportan Coeficiente de Correlación Intraclase (CCI) para el puntaje total de 0.97, para el equilibrio CCI: 0.97 y para el puntaje de la marcha de 0.88 empleando<sup>7,35</sup>. Tinetti reporta un grado de acuerdo entre los dos evaluadores en un 90% en tanto que Dacko encontró una fiabilidad buena entre 0.40 -0.75 en evaluadores con diferente grado de experiencia, en tanto de Protas et al. encuentra una fiabilidad de 0.96 la cual justifica debido al entrenamiento de los evaluadores<sup>52</sup>.

En lo referente a la validez intra-observador, se ubicó entre 0.4 a 0.6 lo que significa una buena concordancia con un valor superior la fiabilidad inter-observador, también reportado por otros estudios<sup>53</sup>. Los valores más bajos obtenidos tanto en la fiabilidad inter como intra- observador en la aplicación de

escala, principalmente en la inter-observador, se pueden generar por una interpretación diferente en la calificación del ítem, posiblemente en aquellos que generan varias apreciaciones o interpretaciones; que se puede mejorar en capacitación en la aplicación de la Escala<sup>53</sup>.

Respecto a su aplicabilidad clínica a la luz de los resultados del proceso de validación y su utilidad para nuestro medio, se afirma que la escala de Tinetti es puede aplicarse en los diferentes ámbitos clínicos, tales como la consulta médica y de especialistas, en rehabilitación funcional<sup>54,55</sup> como evaluación inicial que posibilite establecer los objetivos de intervención; en las instituciones y/o residencias geriátricas como parte de las evaluaciones integrales de Ingreso y que posibilite determinar programas de intervención y prevención de caídas<sup>56,57</sup>; así mismo en programas lúdico-recreativos de la tercera edad que posibilite mantener y reforzar las capacidades del equilibrio y la marcha como para de la prevención primaria<sup>58</sup>.

## 8. CONCLUSIONES

La Escala de Tinetti cumple con los criterios de fiabilidad y validez para emplearse en población colombiana por las siguientes razones:

- Es una escala confiable (es el primer criterio que se debe tener en cuenta en la validación y aplicabilidad de la escala):
  1. Con un alpha de cronbach para equilibrio de 0,86 y de marcha de 0,91; lo que significa una alta homogeneidad entre cada uno de los dominios de la escala con el puntaje total.
  2. El índice de kappa ponderado para la fiabilidad inter-observador en el dominio de equilibrio tiene un grado de acuerdo bueno (entre 0.3 a 0.5) y para el dominio de marcha fue bueno a excelente (entre 0.6 a 0.8). Es decir, que la escala de Tinetti tiene un grado de concordancia entre bueno y excelente, al ser aplicada por dos evaluadores distintos en condiciones similares.
  3. El índice de kappa ponderado para fiabilidad intra-observador en el dominio de equilibrio tiene un grado de acuerdo bueno (entre 0.4 a 0.6) y para el dominio de marcha fue bueno a excelente (entre 0.6 a 0.8). Se puede concluir que la Escala de Tinetti, tiene un grado bueno a excelente de concordancia cuando es aplicado por el mismo evaluador en un diferente momento y bajo similares condiciones.
- Es una escala válida:
  4. La validez de criterio concurrente comparando la escala de Tinetti con la prueba "Timed up and go", obtuvo correlaciones altas en todos los dominios

de la escala y principalmente con el puntaje total con un  $r = -0,82$ ; esto significa que la escala tiene la capacidad de detectar el riesgo de caídas por las alteraciones que se puedan presentar en la marcha y en el equilibrio.

5. La validez de constructo indica que los ítems tienen la capacidad de detectar las alteraciones tanto del grupo de sanos como el de enfermos, ya que se encontraron diferencias estadísticamente significativas  $p < 0.05$  entre ellos; sin embargo al analizar los porcentajes de respuesta se presumen que algunas preguntas requieren mayor precisión en el aspecto clínico a observar para realizar una discriminación más exacta entre las personas que tienen alteraciones de la marcha y el equilibrio de los que no presentan esta condición.
6. La validez de contenido, sugiere una re-estructuración de los ítems de la escala en uno de los dominios ya que representa un mayor número de factores.

## ANEXOS

### Anexo No.1 FORMULARIO ESCALA DE TINETTI

**Prueba de equilibrio: el paciente está sentado en una silla firme y sin apoyabrazos. Se analizan las siguientes maniobras.**

1.Equilibrio en sedente	
Se inclina o se desliza en la silla	0
Estable y seguro	1
2.Al levantarse	
Incapaz sin ayuda	0
Capaz, utiliza los brazos para ayudarse	1
Capaz, sin utilizar sus brazos	2
3.Intentos para levantarse	
Incapaz sin ayuda	0
Capaz, requiere más de un intento	1
Capaz de levantarse en el primer intento	2
4. Equilibrio inmediato al levantarse (primeros 5 segundos).	
Inestable (se tambalea, mueve los pies, balancea tronco)	0
Estable pero utiliza caminador u otro apoyo	1

Estable sin utilizar caminador u otro apoyo	2
5. Equilibrio de pie	
Inestable	0
Estable pero con base de sustentación amplia (separación de los talones mayor a 10,2 cm) y utiliza bastón u otro apoyo.	1
Base de sustentación estrecha sin empleo de bastón u otro apoyo.	2
6. Empujón (paciente con los pies lo más juntos posible, el examinador lo empuja suavemente sobre el esternón, 3 veces).	
Empieza a caer	0
Se tambalea, se sujeta, se sostiene	1
Estable	2
7. Con los ojos cerrados (paciente con los pies tan juntos como sea posible).	
Inestable	0
Estable	1
8. El paciente da un giro de 360 grados.	
Pasos interrumpidos	0
Pasos continuos	1
Inestable (se agarra, se tambalea)	0
Estable	1
9. Al sentarse	
Inseguro (calculó mal la distancia, cae en la silla)	0
Utiliza los brazos, o se sienta bruscamente	1
seguro	2
<b>PUNTAJE EQUILIBRIO: __/16</b>	

**Prueba de la Marcha: el paciente está de pie con el examinador, camina por el pasillo o por la habitación, primero con su paso habitual, luego regresa con “paso rápido, pero seguro” (utilizando las ayudas habituales para caminar).**

10. Inicio de la marcha

Vacilación o múltiples intentos para iniciar	0
No vacila	1

11. Longitud y altura del paso

Al dar el paso el pie derecho no sobrepasa el pie izquierdo.	0
Sobrepasa la posición del pie izquierdo	1
Al dar el paso el pie izquierdo no sobrepasa al pie derecho.	0
Sobrepasa la posición del pie derecho.	1
El pie derecho no se levanta completamente al dar el paso.	0
El pie derecho se levanta completamente del piso.	1
El pie izquierdo no se levanta completamente al dar el paso.	0
El pie izquierdo se levanta completamente del piso.	1

12. Simetría del paso

La longitud del paso con el pie derecho e izquierdo es diferente (observado).	0
Los pasos con el pie derecho e izquierdo parecen iguales	1

13. Continuidad del paso

Pausas o falta de continuidad entre los pasos	0
Los pasos parecen continuos	1

14. Recorrido (estimado en 3 mts. de longitud y 30,5 cms de anchura del piso, se observa la desviación de un pie del paciente).

Marcada desviación	0
Desviación leve/moderada o utiliza ayudas para caminar	1
Recto sin utilizar ayudas para la marcha	2

**15. Tronco**

Marcado balanceo o utiliza ayudas para la marcha	0
Sin balanceo de tronco pero con flexión de rodillas o espalda, abre los brazos	1
Sin balanceo, ni flexión de tronco, no usa los brazos ni ayudas para la marcha.	2

**16. Postura en la Marcha**

Los talones separados mayor de 10,2 cms	0
Los talones casi juntos al caminar de 10,2 cms	1

**PUNTAJE MARCHA \_\_\_/12**

**PUNTAJE TOTAL \_\_\_/ 28**

## Anexo No. 2

### Proceso de Traducción Inversa y Validez de apariencia

#### Reunión con grupo de expertos

En reunión con los traductores oficiales y grupo de expertos, se realizó el proceso de traducción inversa y de forma simultánea la validez de apariencia que siguió el siguiente esquema para analizar los ítems con discrepancias.

SINTESIS ESCALA	RETRO-TRADUCCION ESCALA	ESCALA ORIGINAL
<p><b>Equilibrio de pie</b></p> <p>Estable <b>con</b> base de sustentación amplia (separación de los talones mayor a 10,2 cms) y utiliza bastón u otro apoyo.</p>	<p><b>Standing balance</b></p> <p>Steady <b>with</b> wide base of support (distance between the heels over 4.015 cm) and use cane or other support</p>	<p><b>Standing balance</b></p> <p>Steady <b>but</b> wide stance (heels mayor a 10.16 cms (4 in) apart) and use cane or other support.</p>
<p><b>DECISION:</b></p> <p>Estable <b>pero</b> base de sustentación amplia (separación de los talones mayor a 10,2 cms) y utiliza bastón u otro apoyo.</p> <p>*Se conserva la misma preposición que la escala original.</p>		
<p><b>Al sentarse</b></p> <p>Utiliza los brazos, se sienta bruscamente.</p>	<p><b>Sitting Down</b></p> <p>Use arms, sit down abruptly</p>	<p><b>Sitting Down</b></p> <p>Use arms or not a smooth motion</p>

**DECISION:**

Existen diferencias en la interpretación de la escala original con respecto a la síntesis:

\*El traductor No1. Utiliza los brazos, lo hace bruscamente.

\*El traductor No. 2.Utiliza los brazos o no tiene un movimiento suave.

\*En la síntesis: se emplea la realizada por el traductor No. 1: Utiliza los brazos, lo hace bruscamente.

Al revisar la escala original, el ítem se presta para dos interpretaciones:

1. Usa los brazos para levantarse ó no tiene un movimiento suave.
2. Tiene un movimiento suave ya sea que utilice los brazos o no.

Al revisar el aspecto semántico de la oración se concluye que:

\*La autora desea expresar que: la persona utiliza los brazos para sentarse ó se sienta bruscamente, ya que si se eligiera la segunda opción (tiene un movimiento suave ya sea que utilice los brazos o no); tiene el mismo significado que el siguiente ítem: Seguro, movimiento suave; y en dado caso alguno de los dos sobraría.

Entonces quedó así:

***Utiliza los brazos o se sienta bruscamente.***

SINTESIS ESCALA	RETRO-TRADUCCION ESCALA	ESCALA ORIGINAL
<p><b>Al sentarse</b></p> <p>Seguro, movimiento rítmico.</p>	<p><b>Sitting Down</b></p> <p>Safe, rhythmic motion</p>	<p><b>Sitting Down</b></p> <p>Safe, smooth motion</p>
<p><b>DECISIÓN:</b></p> <p>Ya que para sentarse el movimiento del cuerpo no es rítmico (no es un movimiento secuencial y repetitivo), se decide dejar el ítem como se encuentra en la escala original:</p> <p><b>Seguro, movimiento suave</b></p>		
<p><b>Prueba de marcha</b></p>		
SINTESIS ESCALA	RETRO-TRADUCCION ESCALA	ESCALA ORIGINAL
<p><b>Tronco</b></p> <p>Sin balanceo, ni flexión de las rodillas o espalda, no usa los brazos ni ayudas para la marcha.</p>	<p><b>Trunk</b></p> <p>No sway, no flexion of knee or back, no use of arms or walking aid.</p>	<p><b>Trunk</b></p> <p>No sway but flexion of knee or back or spread arms.</p>
<p><b>DECISION:</b> se redacta el ítem como se encuentra en la escala original, ya que expresa una idea diferente:</p> <p><b>Retro-traducción:</b> significa que la persona <b>no</b> realiza ninguna posición de las descritas.</p> <p><b>Escala original:</b> significa que la persona no balancea el tronco, <b>pero</b> realiza las posiciones descritas en el ítem.</p>		

**Anexo No. 3**  
**Especificaciones de la prueba piloto**

A continuación se detalla el proceso realizado en el análisis de la información obtenida en la prueba piloto:

**Claridad en las preguntas de las escala.**

Las preguntas fueron realizadas de acuerdo a lo que se le solicitaba al adulto mayor:

<b>ITEM</b>	<b>PREGUNTA</b>
<b>Prueba de equilibrio</b>	
Equilibrio en sedente	Por favor se sienta.
Al levantarse	Por favor se levanta.
Empujón	Por favor junte los pies lo máximo posible, lo voy a empujar suavemente sobre el <b>pecho</b> .
Con los ojos cerrados	Por favor, cierre los ojos.
El paciente da un giro de 360 <sup>o</sup> .	Por favor, de una <b>vuelta</b> hasta quedar de nuevo al frente.
A sentarse	Por favor se sienta.
<b>Prueba de la marcha</b>	
Camine por el pasillo, primero con su paso habitual, luego regrese con paso lento pero seguro.	Camine entre las líneas, primero con su paso habitual, luego regrese con paso lento pero seguro.

De los 16 ítems de la escala, se realizaron siete (7) preguntas, una (1) de las cuales requirió explicación para todas las personas, lo que corresponde a una claridad de 99.93%.

La pregunta que requirió clarificación fue: el paciente da un giro de 360°:

Respecto al examinador, en el dominio de equilibrio:

En la pregunta el paciente da un giro de 360°; surge una inquietud en la interpretación de la respuesta; cuando se dice pasos interrumpidos se puede interpretar como si la persona para los dos pies al dar el giro ó si la persona da el giro con uno de los pies; al decir pasos continuos significa que da pasos con ambos pies durante el giro. Sin embargo se observó que las personas que son capaces de dar el giro utilizan un pie de apoyo o pivot mientras el otro pie da el giro. En conclusión, se podría interpretar los pasos interrumpidos cuando para los dos pies al dar el giro.

Respecto al sujeto o persona examinada:

En la aplicación de la escala, algunas preguntas son adaptadas por el examinador, antes de iniciar la prueba, para dar mayor claridad:

- En el ítem: paciente con los pies lo más juntos posibles, el examinador lo empuja suavemente sobre el esternón, 3 veces; se realiza la pregunta de la siguiente manera: Por favor junte los pies lo máximo posible, lo voy a empujar suavemente sobre el **pecho**, tres veces.
- En el ítem: Camine por el pasillo, primero con su paso habitual, luego regrese con paso lento pero seguro; se realiza la pregunta de la siguiente manera: Camine por este **camino (se le indica a la persona por donde)**, primero con su paso habitual, luego regrese con paso lento pero seguro.

En este ítem es importante resaltar, que el camino se encuentra delimitado con cinta razón por la cual da mayor claridad a las personas el recorrido a realizar, sin embargo puede constituirse como un referente visual para no salirse del camino.

Durante la aplicación de las tres primeras escalas: se decide cambiar la pregunta: por favor de un giro completo por: por favor, de una **vuelta** hasta quedar de nuevo al frente; ya que no se comprendía y requería demostración por parte del examinador para amplificar la acción a ejecutar.

### **Resultados de la prueba piloto**

Para el análisis de los resultados de la prueba piloto, se obtuvo el porcentaje de respuesta para cada uno de los ítems; en algunas preguntas del dominio de marcha se calculó la información a través del uso de cinta métrica; este procedimiento se realizó por sugerencia del grupo de expertos.

<b><i>Prueba de equilibrio: el paciente está sentado en una silla firme y sin apoyabrazos. Se analizan las siguientes maniobras.</i></b>		
<b>Equilibrio en sedente</b>		
	<b>Calificación</b>	<b>Porcentaje</b>
Se inclina o se desliza en la silla	0	18%
Estable y seguro	1	82%
<b>Al levantarse</b>		
Incapaz sin ayuda	0	18 %
Capaz, utiliza los brazos para ayudarse	1	73%
Capaz, sin utilizar sus brazos	2	9%
<b>Intentos para levantarse</b>		
Incapaz sin ayuda	0	0%
Capaz, requiere más de un intento	1	9%
Capaz de levantarse en el primer intento	2	90.9%
<b>Equilibrio inmediato al levantarse (primeros 5 segundos).</b>		

Inestable (se tambalea, mueve los pies, balancea tronco)	0	0%
Estable pero utiliza caminador u otro apoyo	1	37%
Estable sin utilizar caminador u otro apoyo	2	63%
<b>Equilibrio de pie</b>		
Inestable	0	9%
Estable pero con base de sustentación amplia (separación de los talones mayor a 10,2 cm) y utiliza bastón u otro apoyo.	1	55%
Base de sustentación estrecha sin empleo de bastón u otro apoyo.	2	36%
<b>Empujón (paciente con los pies lo más juntos posible, el examinador lo empuja suavemente sobre el esternón, 3 veces).</b>		
Empieza a caer	0	0%
Se tambalea, se sujeta, se sostiene	1	55%
Estable	2	45%
<b>Con los ojos cerrados (paciente con los pies tan juntos como sea posible).</b>		
Inestable	0	27%
Estable	1	73%
<b>El paciente da un giro de 360 grados.</b>		
Pasos interrumpidos	0	22.7%
Pasos continuos	1	27.2%

Inestable (se agarra, se tambalea)	0	18.1%
Estable	1	32%
<b>Al sentarse</b>		
Inseguro (calculó mal la distancia, cae en la silla)	0	9%
Utiliza los brazos, o se sienta bruscamente	1	64%
Seguro, movimiento suave	2	27.2%
<b>Prueba de la Marcha: el paciente está de pie con el examinador, camina por el pasillo o por la habitación, primero con su paso habitual, luego regresa con "paso rápido, pero seguro" (utilizando las ayudas habituales para caminar).</b>		
<b>Inicio de la marcha</b>		
Vacilación o múltiples intentos para iniciar	0	27.2%
No vacila	1	73%
<b>Longitud y altura del paso</b>		
Al dar el paso el pie derecho no sobrepasa el pie izquierdo.	0	<b>1. 18.1%</b> <b>2. 18.1%</b>
Sobrepasa la posición del pie izquierdo	1	<b>1.81.8%</b> <b>2.81.8%</b>
Al dar el paso el pie izquierdo no sobrepasa al pie derecho.	0	<b>1. 27%</b> <b>2. 37%</b>
	1	

Sobrepasa la posición del pie derecho.		<b>1.73%</b> <b>2. 63%</b>
El pie derecho no se levanta completamente al dar el paso.	0	<b>1. 9.0%</b> <b>2.18.1%</b>
El pie derecho se levanta completamente del piso.	1	<b>1.90.9%</b> <b>2.81.8%</b>
El pie izquierdo no se levanta completamente al dar el paso.	0	<b>1. 27.2%</b> <b>2. 9.0%</b>
El pie izquierdo se levanta completamente del piso.	1	<b>1.72.2%</b> <b>2.90.9%</b>
<b>Simetría del paso</b>		
La longitud del paso con el pie derecho e izquierdo es diferente (observado).	0	<b>1.64%</b> <b>2.36%</b>
Los pasos con el pie derecho e izquierdo parecen iguales	1	<b>1.36%</b> <b>2.64%</b>
<b>Continuidad del paso</b>		
Pausas o falta de continuidad entre los pasos	0	<b>1. 9%</b> <b>2. 9%</b>
Los pasos parecen continuos	1	<b>1. 90.9%</b> <b>2. 90.9%</b>
<b>Recorrido (estimado en 3 mts. de longitud y 30,5 cms de anchura del piso,</b>		

<b>se observa la desviación de un pie del paciente).</b>		
Marcada desviación	0	<b>1. 0%</b> <b>2. 0%</b>
Desviación leve/moderada o utiliza ayudas para caminar	1	<b>1. 18.1%</b> <b>2. 18.1%</b>
Recto sin utilizar ayudas para la marcha	2	<b>1. 81.8%</b> <b>2. 81.8%</b>
<b>Tronco</b>		
Marcado balanceo o utiliza ayudas para la marcha	0	27 %
Sin balanceo de tronco pero con flexión de rodillas o espalda, abre los brazos	1	27 %
Sin balanceo, ni flexión de tronco, no usa los brazos ni ayudas para la marcha.	2	46 %
<b>Postura en la Marcha</b>		
Los talones separados mayor de 10,2	0	<b>1. 45%</b> <b>2. 64%</b>
Los talones casi juntos al caminar menor de 10,2	1	<b>1. 55 %</b> <b>2. 36%</b>

### **Porcentaje de acuerdo simple**

En el dominio de la Marcha, se aplicaron dos pruebas:

**Prueba 1:** Corresponde a datos calculados en los ítems de longitud y altura del paso, simetría del paso, continuidad del paso y postura en la marcha.

**Prueba 2:** Corresponde a los datos tomados por medio de la observación clínica.

Se realizó un análisis de porcentaje de acuerdo simple:

**\*Longitud y altura del paso**

Pie derecho sobrepasa el pie izquierdo

		Prueba No. 1		TOTAL
		NO	SI	
Prueba No.2	NO	1	1	2
	SI	1	8	9
TOTAL		2	9	11

% **A.S.:**  $9/11 \times 100 = 81.0\%$

Pie izquierdo sobrepasa al pie derecho.

		Prueba No. 1		TOTAL
		NO	SI	
Prueba No.2	NO	1	3	4
	SI	0	7	7
TOTAL		1	10	11

% **A.S.:**  $8/11 \times 100 = 72.72\%$

Pie derecho se levanta completamente del suelo.

		Prueba No. 1		TOTAL
		NO	SI	

	NO	0	1	1
Prueba No.2	SI	0	10	10
TOTAL		0	11	11

**% A.S.:**  $10/11 \times 100 = 90\%$

Pie izquierdo se levanta completamente del suelo.

		Prueba No. 1		TOTAL
		NO	SI	
	NO	0	1	1
Prueba No.2	SI	3	7	10
TOTAL		3	8	11

**% A.S.**  $7/11 = 63\%$ .

### Simetría del paso

		Prueba No. 1		TOTAL
		NO	SI	
	NO	5	0	5
Prueba No.2	SI	3	3	6
TOTAL		8	3	11

**% A.S.:**  $8/11 \times 100 = 72\%$

### Continuidad del paso

Prueba No. 1	TOTAL
--------------	-------

		NO	SI	
Prueba No.2	NO	1	0	1
	SI	0	10	10
TOTAL		1	10	11

% A.S.:  $11/11 \times 100 = 100\%$

#### Postura en la marcha

		Prueba No. 1		TOTAL
		NO	SI	
Prueba No.2	NO	4	3	7
	SI	1	3	4
TOTAL		5	6	10

% A.S.:  $7/11 = 63\%$ .

**Comentario:** de los siete ítems a los cuales se aplicó el acuerdo simple, obtuvieron un porcentaje mayor al 60%; los dos más altos fue la continuidad del paso con un 100% de concordancia y cuando el pie derecho se levanta completamente del suelo con un 90%; los dos resultados más bajos fueron postura en la marcha con un 63% y pie izquierdo se levanta completamente del suelo también con un 63%.

#### Anexo No.4

#### Instrucciones para aplicación de la Escala de Tinetti

\*Instrucciones al adulto mayor para la realización de las tareas de la escala:

ITEM	PREGUNTA
<b>Prueba de equilibrio</b>	
Equilibrio en sedente	Por favor se sienta.
Al levantarse	Por favor se levanta.
Empujón	Por favor junte los pies lo máximo posible, lo voy a empujar suavemente sobre el <b>pecho</b> .
Con los ojos cerrados	Por favor, cierre los ojos.
El paciente da un giro de 360 <sup>0</sup> .	Por favor, de una <b>vuelta</b> hasta quedar de nuevo al frente.
A sentarse	Por favor se sienta.
<b>Prueba de la marcha</b>	
Camine por el pasillo, primero con su paso habitual, luego regrese con paso lento pero seguro.	Camine entre las líneas, primero con su paso habitual, luego regrese con paso lento pero seguro.

\* Ítems del dominio de marcha y número de veces que requiere el adulto mayor caminar por el espacio indicado para evaluar totalidad de los ítems.

<b>ITEM A EVALUAR</b>	<b>ORDEN DE OBSERVACION</b>	
Longitud	Ida – primeros 3 mts.	Primer Viaje
Altura del paso	Regreso	
Simetría del paso	Ida – primeros 3 mts.	Segundo Viaje
Continuidad del paso	Regreso	
Recorrido	Ida – primeros 3 mts.	Tercer viaje
Tronco	Regreso	
Postura en la marcha	Ida – primeros 3 mts.	Cuarto viaje
	Regreso	

## 9. BIBLIOGRAFIA

- 
- <sup>1</sup> Flacker J. What is a geriatric syndrome anyway?. JAGS. 2003;51(4):574-575.
- <sup>2</sup> Cigolle C, Langa K, Kabeto M. Geriatric Conditions and Disability: The Health and Retirement Study. Annals of Internal Medicine. 2007;147(3):156-164.
- <sup>3</sup> Pereira C, Vogelaere P, Baptista F. Role of physical activity in the prevention of falls and their consequences in the elderly. Eur Rev Aging Phys Act. 2008;5:51-58.
- <sup>4</sup> Molina E, San José A, Armands L, Mundet X, Vilardell M. Factores Predictores del Deterioro Funcional Geriátrico. Aten Primaria. 2003;5(5):282-287.
- <sup>5</sup> Vera M, Campillo R. Evaluación de la marcha y el equilibrio como factor de riesgo en las caídas de los ancianos. Rev Cubana Med Gen Integr. 2003 Jun 16;19(5).
- <sup>6</sup> Curcio C, Gomez J, Galeano I. Validez y reproducibilidad de las medidas basadas en la ejecución. Rev Esp Geriatr Gerontol. 2000;35(2):82-88.
- <sup>7</sup> Tinetti M. Preventing falls un elderly persons. JAGS. 1986;34(2):119-116.
- <sup>8</sup> Ribera J. Citado por Vera Mayté, Campillo R. Evaluación de la marcha y el equilibrio como Factor de riesgo en las caídas del anciano. Revista Cubana Med Gen Integr. 2003;19(5):1-8.
- <sup>9</sup> Tinetti, M, Kumar, C. The patient who falls "It's always a trade-off". JAMA. 2010. Jan 20;303 (3): 258-266.
- <sup>10</sup> American Geriatric Society, British Geriatrics Society and American Academy of Orthopaedic Surgeon Panel on Falls Prevention. Guideline for the prevention of falls in older people. JAGS. 2001;49(5):664-672.
- <sup>11</sup> Mitty E. Iatrogenesis, fraility and geriatric syndromes. Geriatr Nurs. 2010;31(5): 368-372.
- <sup>12</sup> Rikkat O, Rigoud A, Von Hoeyweghen, R. The Journals of medicine, Netherlands. 2003 Mar;61(3):83-7.
- <sup>13</sup> Inouye S, Studenski S, Tinetti M. Geriatric syndromes:clinical, research and policy. Implications of a core geriatric concept. JAGS. 2007 May.55 (5):780-791.

- 
- <sup>14</sup> Tinetti M.E. Preventing Falls in Elderly Persons. *The New England Journal of Medicine*. 2003 Jan. 348(1):42.
- <sup>15</sup> Graafmans WC, Ooms ME, Hofstee HMA. A prospective study of risk profiles. *AM J Epidemiol* 1996; 143 (8):1129-36. Citado por Vera Mayté, Campillo R. Evaluación de la marcha y el equilibrio como Factor de resigo en las caídas del anciano. *Rev cubana Med Gen Integr* 2003;19 (5).
- <sup>16</sup> Fabre J, Ellis R, Kosma M. Falls Risk factors and compendium of falls risk screening instruments. *J Geriatr Phys Ther*. 2010;33:184-197.
- <sup>17</sup> Mun San M, Close J, Kwok A. Falls Incidence, Risk Factors, and Consequences in Chinese Older People: A Systematic Review. *JAGS*. 2011;59:536–543
- <sup>18</sup> Rolland Y, Cesari M, Miller M, Pennix B. Reliability of the 400-M Usual-PaceWalk Test as an Assessment of Mobility Limitation in Older Adults. *JAGS*. 2004. 52:972–976.
- <sup>19</sup> 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;33:41-45.
- <sup>20</sup> Fabre J, Ellis R, Kosma M, Wood R. Falls risk factors and a compendium of falls risk screening instruments. *J Geriatr Phys Ther*. 2010;33:184-197.
- <sup>21</sup> Lipsitz LA. Abnormalities in blood pressure homeostasis that contribute to falls in the elderly. *Clin Geriatr Med*. 1985;1:637-648. 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;33:184-197.
- <sup>22</sup> 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*. 005;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;33:184-197.
- <sup>23</sup> Tinetti, M; Baker, D; King, M. Effect of Dissemination of Evidence in Reducing Injuries from Falls. *New engl j med*. 2008 Jul 17;359(3):252-261.
- <sup>24</sup> 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. *JAGS*. 2005. 53:1618–1622.

- 
- <sup>25</sup> Romero C, Baena J.M. de Hoyos MC. Actividades preventivas en los mayores. *Aten Primaria*. 2003;32(Supl 2):102-20.
- <sup>26</sup> Tinetti M.E. Preventing Falls in Elderly Persons. *The New England Journal of Medicine*. 2003 Jan;348(1):42.
- <sup>27</sup> 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(9):895-903.
- <sup>28</sup> Deprey S. Descriptive Analysis of Fatal Falls of Older Adults in a Midwestern County In the Year. *Journal of Geriatric Physical Therapy*. 2005;32(2).
- <sup>29</sup> Persad C, Cook S, Giroadin B. Assessing falls in the elderly: should we use simple screening test or comprehensive fall risk evaluation?. *European Journal of physical and rehabilitation medicine*. 2010;46: 249-59.
- <sup>30</sup> Curcio CI, Gomez JF, Galeano IC. Validez y reproducibilidad de las medidas basadas en la ejecución. *Revista Española de Gerontología y Geriatria*. 2000;35(2):82-8.
- <sup>31</sup> Ser Quijano T, Del Peña- Casanova J. Evaluación Neuropsicológica y funcional de la demencia. *JR Prous Editores*. 1994. p. 145.
- <sup>32</sup> Di Fabio R, Seay R. Use of the "Fast Evaluation of Mobility, Balance, and Fear" in Elderly Community Dwellers: Validity and Reliability. *Physical Therapy*. 1997 Sep;77(9).
- <sup>33</sup> 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. *International Journal of Rehabilitation Research*. 2008. 31(1): 65-72.
- <sup>34</sup> Kegelmeyer D, Kloos A, Thomas K. Reliability and Validity of the Tinetti Mobility Test for Individuals With Parkinson Diseases. *Physical Therapy*. 2007; 87(10): 1369 -1378.
- <sup>35</sup> Harada N, Chiu V, Damron-Rodríguez J. Screening for Balance and Mobility Impairment in Elderly Individuals Living in Residential Care Facilities. *Physical Therapy*. 1995 Jun. 75(6):

- 
- <sup>36</sup> 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?. *International Psychogeriatric*. 2010;22(2):251-263.
- <sup>37</sup> Chu LW, Chi I, Chiu AYY. Incidence and predictors of falls in Chinese elderly. *Annals Academy of Medicine*. 2005 Jan;34(1):60-72.
- <sup>38</sup> Beaton D, Bombardier C, Guillemin F. Guidelines for the Process of Cross-cultural Adaptation of Self-Report Measures. *SPINE*;25 (24):3186-91.
- 39
- <sup>40</sup> Sanchez R, Echeverry J. Validación de Escalas de Medición en Salud. *Rev. Salud Pública*. 2004. 6(3):302-318.
- <sup>41</sup> Sanchez R, Restrepo C. Conceptos Básicos sobre la validación de escalas. *Rev. Col. Psiquiatría* 1998. XXVII (2):121-130.
- <sup>42</sup> Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *JAGS*. February. 1991;39(2):141-8.
- <sup>43</sup> Shumway-Cook A, Brauer S, Wollacott M. . Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. *Phys Ther*. 2000;80:896-903.
- <sup>44</sup> LW Chu, I Chi. Incidence and Predictors of Falls in the Chinese Elderly. *Annals Academy of Medicine*. January. 2005; 34(1).
- <sup>45</sup> Yim P, Talbot L. Defining and Measuring Balance in Adults.
- <sup>46</sup> Lopez J.A. Análisis psicométrico de la escala de marcha y equilibrio de Tinetti con el modelo de Rasch. *Fisioterapia* 2009;31(5):192-202.
- <sup>47</sup> Faber M, Bosscher R, Van Wieringen. Clinimetric Properties of the Performance-Oriented Mobility Assessment Physical Therapy . July. 2006;86 (7).
- <sup>48</sup> Thomas J. A Pilot Study to Explore the Predictive Validity of 4 Measures of Falls Risk in Frail Elderly Patients. August. 2005; 86:1636-1640.
- <sup>49</sup> 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.

---

<sup>50</sup> Marín Leon I, Pozo Rodríguez F. Validez de las pruebas diagnósticas y de detección: la incertidumbre en la práctica clínica. En: Rodes J, Guardia J, editores. Medicina Interna. Barcelona: Masson; 1997. p. 628-34.

<sup>51</sup> Dewane JA. Documenting balance and functional outcomes: tips from the clinic. Top Geriatr Rehabil. 1997 13(1):23-32.

<sup>52</sup> D K, Newton M, Newton R. Performance-oriented mobility assessment (POMA) balance score indicates need for assistive device. Disability and Rehabilitation: Assistive Technology, June 2006; 1(3): 183 – 189

<sup>53</sup> Chang JT, Morton SC, Rubenstein LZ, Mojica WA, Maglione M, Suttrop 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;328:680.

<sup>54</sup> Conroy S, Kendrick D, Harwood R, Gladman J. A multicentre randomised controlled trial of day hospital-based falls prevention programme for a screened population of community-dwelling older people at high risk of falls. Age and Ageing 2010; 39: 704–710

<sup>55</sup> Vass C, Sahota O, Drummond A, Kendrick D. REFINE (Reducing Falls in In-patient Elderly) - a randomised controlled trial. Trials 2009, 10:83 p 3-9

<sup>56</sup> Conroy S, Kendrick D, Harwood R, Gladman J. A multicentre randomised controlled trial of day hospital-based falls prevention programme for a screened population of community-dwelling older people at high risk of falls. Age and Ageing 2010; 39: 704–710

<sup>57</sup> Vass C, Sahota O, Drummond A, Kendrick D. REFINE (Reducing Falls in In-patient Elderly) - a randomised controlled trial. Trials 2009, 10:83 p 3-9

<sup>58</sup> Beling J, Roller M. Multifactorial Intervention with Balance Training as a Core Component Among Fall-prone Older Adults. Journal of Geriatric Physical Therapy Vol. 32;3:09