



**Universidad  
Norbert Wiener**

**UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA  
MÉDICA**

Relación entre el riesgo de caídas, tipo de pie y flexibilidad  
del tríceps sural en los adultos mayores del Centro de  
Salud de la Municipalidad de Ate, 2019

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
LICENCIADA TECNOLOGÍA MÉDICA EN TERAPIA FÍSICA Y  
REHABILITACIÓN**

Presentado por:

**AUTOR: Amaya Humpiri, Yesenia Milagros  
Murga Caja, Sandibell**

**LIMA – PERÚ**

**2019**



## **DEDICATORIA**

A Dios por haberme dado la fortaleza y sabiduría para seguir adelante.

A mi madre Lucy que supo guiarme y apoyarme en todo momento siendo el pilar fundamental para alcanzar mis objetivos.

A mi familia que estuvo conmigo en este proceso, por creer en mí, por sus consejos y darme el ánimo que necesitaba cuando creía que este sueño era imposible.

**Yesenia Amaya Humpiri**

A Dios por darme salud, fortaleza y bendecirme con mis padres, hermana, sobrino y amistades que siempre estuvieron conmigo.

A mi mamá por todo el amor, la dedicación, los consejos y las amanecidas cuidándome. Por ser el ejemplo de salir adelante y creer en mí.

A mi papá por brindarme su apoyo incondicional y confianza, quien se las ingeniaba trabajar y cocinar para llegar del colegio y tener la comida lista.

A mi hermana por estar siempre a mi lado aconsejándome, llamadas de atención y animarme cuando me sentía cansada.

A mi sobrino quien desde pequeño me apoyaba para mis prácticas y tareas.

**AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, agradecemos a Dios por ser quien nos brinda la vida y estar con nosotras en nuestros caminos que recorreremos a diario, por llenar nuestros corazones de amor e iluminar nuestras mentes de sabiduría e inteligencia.

A nuestras familias por su apoyo incondicional y sabios consejos a lo largo de nuestras vidas.

A nuestro asesor Mg. Juan Américo Vera Arriola por guiarnos en la realización de nuestro proyecto de tesis.

Un agradecimiento al Centro de Salud de la Municipalidad de Ate por brindarnos la oportunidad de realizar nuestra investigación en esta institución.

Nuestra gratitud y profundo agradecimiento a nuestra alma máter Universidad Privada Norbert Wiener.

**ASESOR DE TESIS:**

**MG. JUAN VERA ARRIOLA**

**JURADOS:**

**DRA. ROSA VICENTA RODRIGUEZ GARCÍA**

**MG. YOLANDA TERESA REYES JARAMILLO**

**MG. JOSÉ ANTONIO MELGAREJO VALVERDE**

## INDICE

<b>1. EL PROBLEMA</b>	
1.1 Planteamiento del problema	Pág. 11
1.2 Formulación del Problema	Pág. 12
1.2.1 Problema General	Pág. 12
1.2.2 Problema Específico	Pág. 12
1.3 Justificación	Pág. 13
1.4 Objetivos	Pág. 14
1.4.1 Objetivo General	Pág. 14
1.4.2 Objetivos Específicos	Pág. 14
<b>2. MARCO TEÓRICO</b>	Pág. 15
2.1. Antecedentes	Pág. 15
2.2. Base teórica	Pág. 19
2.3. Hipótesis	Pág. 35
2.4. Variables e indicadores	Pág. 35
2.5. Definición Operacional de términos	Pág. 36
<b>3. DISEÑO METODOLÓGICO</b>	Pág. 37
3.1 Tipo de Investigación	Pág. 37
3.2 Ámbito de investigación	Pág. 37
3.3 Población y Muestra	Pág. 38
3.4 Técnica e Instrumento de Recolección de Datos	Pág. 39
3.5 Plan de procesamiento y análisis de datos	Pág. 40
3.6 Aspecto ético	Pág. 43
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	Pág. 44
4.1. Resultados	Pág. 45
4.2. Discusión	Pág. 51
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	Pág. 54
5.1. Conclusiones	Pág. 54
5.2. Recomendaciones	Pág. 55
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b>	Pág. 55
<b>ANEXOS</b>	Pág. 56

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Características de los adultos mayores estudiados

Tabla 2: Frecuencia de pie de los adultos mayores estudiados

Tabla 3: Flexibilidad de los adultos mayores estudiados.

Tabla 4: Frecuencia de riesgo de caídas en los adultos mayores

Tabla 5: Relación entre el tipo de pie y el nivel de riesgo de caídas de los adultos mayores evaluados

Tabla 6: Prueba de Chi Cuadrado para determinar la relación entre el tipo de pie y el nivel de riesgo de caídas de los adultos mayores evaluados

Tabla 7: Relación entre la flexibilidad del tríceps sural y el nivel de riesgo de caídas de los adultos mayores evaluados

Tabla 8: Prueba de Chi Cuadrado para determinar la relación entre la flexibilidad del tríceps sural y el nivel de riesgo de caídas de los adultos mayores evaluados

Tabla 9: Relación entre la flexibilidad del tríceps sural y el tipo de pie de los adultos mayores evaluados

Tabla 10: Prueba de Chi Cuadrado para determinar la relación entre la flexibilidad del tríceps sural y el tipo de pie de los adultos mayores evaluados



## RESUMEN

La organización mundial de la Salud prevé que la cantidad de adultos mayores dependientes en el año 2050 se cuadruplicará en países en desarrollo como el nuestro. Dentro de las necesidades de este grupo etario está mantener sus capacidades funcionales, esto se encuentra ligado a que el adulto mayor pueda realizar sus actividades con la mayor independencia posible. El disminuir el riesgo que tienen los adultos mayores de caerse es un factor importante para que puedan vivir con una calidad de vida adecuada, teniendo en cuenta las consecuencias funestas que trae una caída y sus posteriores consecuencias en los adultos mayores. En ese sentido, el tipo de pie y la flexibilidad de la musculatura es importante en la mantención del equilibrio y las reacciones de enderezamiento que surgen como mecanismos protectores fisiológicos de nuestro cuerpo. El objetivo del estudio fue determinar la relación entre el riesgo de caídas, el tipo de pie y la flexibilidad del tríceps sural en los adultos mayores del Centro de Salud de la Municipalidad de Ate, 2019. Se realizó un estudio observacional, descriptivo, transversal y correlacional con una muestra de 113 adultos mayores. Se encontró mayor cantidad de mujeres y con un riesgo moderado de caerse. La mayor cantidad de adultos mayores presentó alteraciones en el tipo de pie y disminución de la flexibilidad del tríceps sural. No se encontró diferencias estadísticamente significativas entre las variables de estudio.

***Palabras clave: adulto mayor, caídas, equilibrio, tipo de pie, flexibilidad.***

## ABSTRACT

The World Health Organization states that the number of dependent older adults in 2050 will quadruple in developing countries like ours. Within the needs of this age group is maintaining its functional capabilities, this is linked to what the older adult can perform their activities as independently as possible. Reducing the risk that older adults have of falling is an important factor so that they can live with an adequate quality of life, taking into account the dire consequences of a fall and its subsequent consequences on older adults. In that sense, the type of foot and the flexibility of the musculature is important in maintaining balance and the straightening reactions that arise as physiological protective mechanisms of our body. The objective of the study was to determine the relationship between the risk of falls, the type of foot and the flexibility of the triceps sural in older adults of the Health Center of the Municipality of Ate, 2019. An observational, descriptive, cross-sectional study was conducted and correlational with a sample of 113 older adults. More women were found and with a moderate risk of falling. The greater number of older adults who have alterations in the type of cake and decrease the flexibility of the sural triceps. No statistically significant differences were found between the study variables.

***Keywords: elderly, falls, balance, type of foot, flexibility.***

## CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

### 1.1. Planteamiento del problema

La pirámide poblacional, a nivel mundial, se encuentra en un cambio desde varios años atrás<sup>1</sup>; lo que está generando un aumento en la cantidad de adultos mayores en todos los países. La organización mundial de la Salud prevé que la cantidad de adultos mayores dependientes en el año 2050 se cuadruplicará en países en desarrollo como el nuestro<sup>2</sup>. Estas cifras generan un problema a mediano plazo para la salud pública, pues se incrementa la necesidad de asistencia a los adultos mayores en un futuro cercano<sup>3</sup>. Dentro de las necesidades de este grupo etario está mantener sus capacidades funcionales, esto se encuentra ligado a que el adulto mayor pueda realizar sus actividades con la mayor independencia posible<sup>4</sup>. El disminuir el riesgo que tienen los adultos mayores de caerse es un factor importante para que puedan vivir con una calidad de vida adecuada, teniendo en cuenta las consecuencias funestas que trae una caída y sus posteriores consecuencias en los adultos mayores<sup>5</sup>. En ese sentido, el tipo de pie y la flexibilidad de la musculatura es importante en la mantención del equilibrio y las reacciones de enderezamiento que surgen como mecanismos protectores fisiológicos de nuestro cuerpo<sup>6,7</sup>. Por ello nace la necesidad de conocer la posible relación entre el nivel de riesgo de caídas, el tipo de pie de los adultos mayores pues es la principal entrada propioceptiva<sup>8</sup>, en bipedestación, al sistema nervioso central y la flexibilidad del tríceps sural que se encuentra involucrado en la correcta función de estabilidad desde el miembro inferior hacia el resto de cuerpo.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema General**

- ¿Cuál es la relación entre el riesgo de caídas, el tipo de pie y la flexibilidad del tríceps sural en los adultos mayores del Centro de Salud de la Municipalidad de Ate, 2019?

### **1.2.2. Problema Específico**

- ¿Cuál es la frecuencia de riesgo de caídas en los adultos mayores del Centro de Salud de la Municipalidad de Ate, 2019?
- ¿Cuál es la frecuencia de tipo de pie en los adultos mayores del Centro de Salud de la Municipalidad de Ate, 2019?
- ¿Cuáles es el nivel de flexibilidad del tríceps sural en los adultos mayores del Centro de Salud de la Municipalidad de Ate, 2019?
- ¿Cuáles son las características sociodemográficas de los adultos mayores del Centro de Salud de la Municipalidad de Ate, 2019?

### 1.3. Justificación

Los adultos mayores son un grupo etario en alto riesgo y por las características propias del envejecimiento sus funciones tienden a disminuir. Dentro de las funciones que decaen, y se encuentran dentro de la competencia profesional de fisioterapia, están las relacionadas al sistema músculo esquelético. La disminución de la masa muscular, del sistema propioceptivo hacen muy propensos a los adultos mayores a sufrir una caída. Si esto ocurre lo más probable es que se produzca una fractura en la articulación de la cadera, lo que conlleva a una disminución en los años de vida y la calidad de los mismos<sup>9</sup>. Así mismo, los elevados costos del tratamiento y la rehabilitación hacen que se convierta en un problema multidimensional<sup>10</sup>. La necesidad de generar mecanismos de prevención de caídas se hace cada vez más importante. El más utilizado, y con efectos positivos, es el ejercicio físico<sup>11</sup>. Sin embargo, existen otros factores que podrían mejorar el equilibrio como la flexibilidad muscular en el miembro inferior y la forma que tiene el pie para mantener la bipedestación, que son necesarios ser estudiados.

Los resultados de esta investigación servirán para aumentar las intervenciones, por medio del conocimiento de posibles variables que podrían estar relacionadas con el riesgo de caídas. Los profesionales de la salud que trabajan con este grupo etario también se verán beneficiados por los resultados de esta investigación. Así mismo, los gestores de salud tendrán mayor información para poder generar diferentes políticas públicas en beneficio de los adultos mayores.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo General**

- Determinar la relación entre el riesgo de caídas, el tipo de pie y la flexibilidad del tríceps sural en los adultos mayores del Centro de Salud de la Municipalidad de Ate, 2019.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Identificar la frecuencia de riesgo de caídas en los adultos mayores del Centro de Salud de la Municipalidad de Ate, 2019.
- Identificar la frecuencia de tipo de pie en los adultos mayores del Centro de Salud de la Municipalidad de Ate, 2019
- Conocer el nivel de flexibilidad del tríceps sural en los adultos mayores del Centro de Salud de la Municipalidad de Ate, 2019.
- Describir las características sociodemográficas de los adultos mayores del Centro de Salud de la Municipalidad de Ate, 2019.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

#### Antecedentes Internacionales

**Silva Fhon (2012)**, en su investigación titulada: “Caídas en el adulto mayor y su relación con la capacidad funcional”. Tuvo como objetivo determinar la prevalencia de caídas en el adulto mayor y su relación con la capacidad funcional. Fue un estudio transversal con 240 sujetos. Utilizaron los cuestionarios: perfil social, evaluación de caídas; Medida de Independencia Funcional y Escala de Lawton y Brody. Como resultados se obtuvieron: la edad promedio fue de 73,5 años ( $\pm 8,4$ ), el 25% con 80 años a más, predominio del sexo femenino; el 48,8% estudiaron durante 1 a 4 años. Promedio 1,33 caídas ( $\pm 0,472$ ); con mayor prevalencia en mujeres y adultos mayores más jóvenes; el lugar más frecuente fue el patio y el baño. Como conclusión se evidenció predominio de mujeres que sufrieron caídas relacionados a la independencia funcional<sup>12</sup>.

**Eugenia K. (2014)**, en su estudio titulado: “Las caídas en el adulto mayor: factores de riesgo y consecuencias”. Tuvo como objetivo estudiar los factores de riesgo y las consecuencias de las caídas en los adultos mayores. El estudio menciona como conclusiones que las caídas son un evento frecuente entre los adultos mayores de 65 años. Aproximadamente 1 de cada 3 adultos que viven en la comunidad tiene riesgo de presentar una caída en el último año. Ese riesgo también aumenta con la edad, la presencia de comorbilidades, el antecedente

de caídas previas y los trastornos en la marcha, entre otros. Tienen implicancias sociales y de salud pública; por este motivo se considera de fundamental relevancia que los médicos puedan adquirir conocimientos básicos acerca de las caídas en los adultos mayores, para detectarlas e intervenir adecuadamente<sup>13</sup>.

**Ordoñez-Guaman y cols (2017)**, en su estudio titulado: “Programa de ejercicios de flexibilidad y fuerza en los adultos mayores de la casa del adulto mayor Dr. Luis Yunga y su relación con su auto-dependencia”. Tuvo como objetivo identificar la eficacia del programa de ejercicios propuesto. Participaron personas adultas mayores de 60 años a más, con un promedio de edad de 86 años. Los sujetos fueron distribuidos en 11 mujeres y 1 varón. Se utilizaron los test sit and reach y back stratch para valorar la flexibilidad, chair stand y arm curl para valorar la fuerza. Los resultados muestran efectos positivos del programa propuesto sobre el rendimiento de los adultos mayores. Los autores concluyen que un programa de ejercicios de tres veces por semana mejora las capacidades físicas y la dependencia en los adultos mayores<sup>14</sup>.

**Castellanos J. y cols (2017)**, en su investigación titulada: “Condición física funcional de adultos mayores de Centros Día”. Tuvo como objetivo determinar la condición física funcional de adultos mayores. Fue un estudio de tipo transversal, descriptivo, comparativo; se evaluó variables de condición física funcional: fuerza muscular, flexibilidad, resistencia aeróbica, equilibrio y agilidad. La edad promedio  $74,13 \pm 8,18$  hombres y  $71,2 \pm 7,02$  mujeres. Se encontró asociación estadísticamente significativa entre género y fuerza de miembros superiores e



inferiores. En todos los casos se evidenció compromiso de la flexibilidad de los miembros superiores e inferiores<sup>15</sup>.

**Vaquero C. y cols (2015)**, en su estudio titulado. “Efectos de la lateralidad sobre la flexibilidad, la fuerza-resistencia y el equilibrio en mujeres mayores activas”. Tuvo como objetivo analizar las diferencias en la extensibilidad, la fuerza, resistencia y el equilibrio asociadas a la lateralidad en un grupo de mujeres mayores activas. Sesenta y siete mujeres (media de edad:  $66.61 \pm 6.63$  años) realizaron con ambas extremidades los test de flexión del tronco en silla, juntar las manos tras la espalda, flexión completa de brazo. En conclusión, en mujeres mayores activas hay una relación directa entre la lateralidad y la extensibilidad de las extremidades superiores e inferiores; pero no entre la lateralidad y la fuerza-resistencia o el equilibrio<sup>16</sup>.

### **Antecedentes Nacionales**

**Altamirano C. y cols. (2016)**, en su estudio titulado: “Riesgo de caídas en adultos mayores perteneciente a un servicio del Hospital Geriátrico San José de la Policía Nacional del Perú”. El estudio fue de tipo descriptivo, transversal, observacional realizado en 67 adultos mayores. Se observó que el 47,8% de la población refirió haber presentado por lo menos una caída en los últimos doce meses. Las causas de caídas más frecuentes fueron tropiezo (59,37%) y resbalo (25%). Se observó que el 3,0% de la población total no estaba en riesgo de caer y el 97% si lo estaba. De la población con riesgo a caer se observó que el 67,69%

fue calificada con “mínimo riesgo” de caer y el 32,30% fue calificada con “alto riesgo” de caer. En el dominio equilibrio, la respuesta con mayor frecuencia fue “capaz, pero usa los brazos para ayudarse” (ítem “levantarse”), y en el dominio marcha fue “sobrepasa al pie izquierdo” (ítem “longitud y altura del paso”)<sup>17</sup>.

**Quiñonez-Torres. (2017)**, en su estudio titulado: “Riesgo de caídas en los pacientes adultos mayores del Hospital Geriátrico de la Policía San José, 2016”. Tuvo como objetivo estimar el riesgo de caídas del adulto mayor en el Hospital Geriátrico PNP “San José”. La presente investigación fue de tipo cuantitativo, descriptivo y transversal. Diseño de estudio sin intervención y observacional. 120 personas adultos mayores, del cual el 63,3% es de sexo femenino y 36,7% sexo masculino. La edad promedio de los adultos mayores fue de 76,8 años, el 70% presentan un riesgo alto de caída, y un 30% riesgo bajo; el nivel de riesgo de caída según grupo de edad son de mayores porcentajes: en riesgo bajo con 58,3% al grupo de 60 a 71 años, en el riesgo alto con 42,9% al grupo de 72 a 81 años y en el grupo de edad de 93 a 102 años no hay riesgo de caída bajo; los factores con mayor influencia en el riesgo de caída son la toma de medicamentos con 87% y déficit sensorial con 79%, siendo el de menor influencia, estado mental con 6%<sup>18</sup>.

## **2.2. Base teórica**

### **2.2.1. Riesgo caídas**

#### **2.2.1.1 Caída**

La caída es considerada como aquel evento involuntario en el que una persona se precipita al suelo o superficie en la que se encuentre, asociado o no a lesiones<sup>19</sup>. En Estados Unidos se estima que un tercio de los individuos mayores a 65 años sufren por lo menos una caída por año, teniendo recurrencias en la mitad de los casos.

Aproximadamente un décimo de los casos de caídas desemboca en una lesión musculoesquelética grave como fracturas, lesiones traumáticas, daños en el tejido blando, entre otros<sup>20</sup>. Entonces, el riesgo de caída sería la probabilidad que tiene el individuo de sufrir una caída en relación a los factores intrínsecos y/o extrínsecos que se le asocian.

#### **a. Factores intrínsecos**

Son los factores inherentes al sujeto o individuo que experimenta o presenta una probabilidad alta de sufrir una caída. Son aspectos relacionados a las características de la persona. Entre estos factores se menciona<sup>21,22</sup>

- Edad mayor a 65 años
- Sexo femenino
- Enfermedades concomitantes

- Caídas previas
- Factor psicológico (ansiedad, depresión)
- Polifarmacia

#### **b. Factores extrínsecos**

Son aquellos factores ajenos al individuo pero que se encuentran en relación a este. Suelen asociarse al ambiente en el que el sujeto se desempeña o los procesos que debe seguir para mantener su salud. Entre ellos están<sup>21,22</sup>

- Características del hogar
- Tipo de calzado
- Barreras arquitectónicas
- Medios de transporte

#### **2.2.1.2. Tipos de caídas**

Existen tres tipos de caídas que puede sufrir el individuo propenso a este acontecimiento según la causa incidental:

##### **a. Caída accidental**

Es aquella caída que ocurre cuando el individuo tropieza o resbala. Generalmente está relacionado a los factores extrínsecos (barreras del medio ambiente)<sup>23</sup>.

### **b. Caída fisiológica anticipada**

Es aquella caída que ocurre cuando el individuo presenta señales y síntomas que indican una alta probabilidad de caer. Es una caída previsible y puede valorarse según instrumentos estandarizados<sup>23</sup>.

### **c. Caída fisiológica no anticipada**

Es aquella caída imprevisible y que se asocia más a desmayos o convulsiones que pueda presentar el sujeto<sup>23</sup>.

## **2.2.2.2. Consecuencias**

Las consecuencias que puede acarrear una caída no solo afecta el aspecto físico del adulto mayor sino también puede alterar el modo como se relacionará con el ambiente y la esfera psicológica. Las consecuencias pueden dividirse en las siguientes dimensiones<sup>24</sup>:

### **a. Consecuencias físicas inmediatas**

- Fracturas
- Contusiones
- Heridas
- Traumatismos craneoencefálicos
- Traumatismos torácicos

**b. Consecuencias físicas a largo plazo**

- Contracturas
- Atrofias
- Úlceras por presión
- Alteraciones orgánicas
- Síndrome de inmovilidad

**c. Consecuencias psicológicas**

- Síndrome post-caída
- Kinesofobia
- Depresión
- Ansiedad
- Agresividad
- Aislamiento

**d. Consecuencias económicas**

- Costos directos
- Costos indirectos

### **2.2.2.3. Valoración**

Una forma adecuada de prevenir las caídas es valorar de forma temprana las capacidades físicas del paciente y reconocer puntos clave que podrían volver susceptible al sujeto. Existen muchas escalas e índices que buscan evaluar el riesgo de caídas. Las principales son:

#### **a. Escala de morse**

Es una herramienta sencilla y rápida de aplicar para evaluar el riesgo de caída. Se analizan 6 variables (caídas recientes, diagnóstico secundario, ayuda para deambular, vía venosa, deambulación, estado mental) y se ha demostrado su valor predictivo<sup>24</sup>.

#### **b. Escala stratify**

Herramienta para identificar factores clínicos de riesgo de caídas en personas mayores y para predecir el riesgo. Es un instrumento muy utilizado en pacientes hospitalizados, pero varía en cuanto a la población y el medio ambiente, por lo que su aplicación debe ser probada antes de su implementación<sup>24</sup>.

#### **c. Hendrich II fall risk model**

Herramienta para identificar pacientes con riesgo de caídas. La escala solo necesita entre 3 a 5 minutos para su aplicación y evalúa variables como la confusión, depresión, diuresis, vértigo, administración de fármacos e incorporación/marcha<sup>24</sup>.

#### **d. Índice downton**

Herramienta que evalúa el riesgo de caídas y analiza variables englobadas en 5 dimensiones: caídas previas, administración de medicamentos, déficit sensorial, estado mental y deambulacion. Cuando la puntuación es igual o mayor a 3, el riesgo de caídas se considera alto<sup>24</sup>.

#### **2.2.2.4. Prevención**

Dentro de la prevención de caídas se ubican tres categorías que dependen de los niveles de prevención de salud. Esto son los que mostramos a continuación.

##### **a. Prevención primaria**

Compuesta por la educación para la salud y la promoción de hábitos saludables. Asimismo, la disminución de factores de riesgo ambientales y la detección temprana de elementos intrínsecos que puedan desarrollar o propiciar caídas<sup>25</sup>.

##### **b. Prevención secundaria**

Conformada por la evaluación diagnóstica ante un suceso (caída). La corrección de peligros ambientales y factores de riesgo, la evaluación de caídas reiterativas y el aprender a caerse / levantarse son ítems fundamentales en este escalón de la prevención<sup>25</sup>.

##### **c. Prevención terciaria**



En esta etapa se ubica el tratamiento y rehabilitación post-caída; y podemos mencionar la kinesioterapia tanto de la marcha como de la coordinación, el abordaje del síndrome post-caída y la resolución de efectos que haya ocasionado una caída previa<sup>25</sup>.

## **2.2.2. Tipo de pie**

### **2.2.2.1. Biomecánica del pie**

El pie humano consta de 28 huesos, 55 articulaciones y múltiples ligamentos y músculos que sirven no solo para las funciones de apoyo y locomoción sino también para un sinnúmero de tareas complejas<sup>26</sup>. Es así que, desde el punto de vista funcional, el pie cumple con las siguientes funciones:

- Función motora: caminar, correr, saltar.
- Función de equilibrio: especialmente gracias al tobillo, el antepié y los ligamentos laterales.
- Función amortiguadora: ya sea al correr o caminar, el pie debe soportar el peso del cuerpo más otras fuerzas que pueden agregarse.

### **2.2.2.2. Los arcos plantares**

Desde una perspectiva morfológica, el pie está dividido en tres partes: El retropié, el mediopié y el antepié. El primero está constituido por el astrágalo y calcáneo (articulación subastragalina). El segundo, por el escafoides con la cabeza del

astrágalo, el cuboides con el escafoides y las bases de los metatarsianos. El tercero formado por los cinco metatarsianos y sus respectivas falanges<sup>26</sup>.

La disposición de estos huesos formará el arco plantar, el cual tendrá una forma triangular y que deberá contar con una gran resistencia para la carga de peso y esfuerzo. Los tres puntos de la bóveda plantar equivalen al trípode podálico y estos puntos de apoyo son: la cabeza del primer metatarsiano, la cabeza del quinto metatarsiano y la apófisis del calcáneo. De estos puntos surgen tres arcos: el arco externo, el arco transverso y el arco interno o longitudinal (más alto y largo)<sup>26</sup>.

El arco longitudinal interno está formado por el primer metatarsiano, la primera cuña, el escafoides tarsal, el astrágalo, y el calcáneo. El arco externo incluye al quinto metatarsiano, el cuboides y el calcáneo. Este arco es más rígido que el interno lo que ayuda a transmitir mejor el impulso motor del tríceps sural. El arco anterior tiene como puntos de apoyo a las cabezas del primer y quinto metatarsiano<sup>27</sup>.

El arco interno puede mantener su concavidad gracias al trabajo de los ligamentos y los músculos que tienen una función de tensores (sobre todo el tibial posterior, el peroneo lateral largo, el flexor del primer dedo y el aductor del mismo. Por otro lado, el extensor propio del primer dedo y el tibial anterior suelen disminuir la altura del arco plantar.

### **2.2.2.3. Modalidades de pie**

### **a. Pie cavo**

Es aquel pie con un aumento en la altura y amplitud del arco longitudinal, por lo que el retro y antepié suelen estar próximos y donde el borde externo se haya disminuido. Suele ser asintomático, pero puede generar malestar, entorsis de repetición del pie/tobillo y cansancio en pies. Un pie cavo puede deberse a enfermedades neurológicas, por desequilibrio muscular parálítico o espástico. Asimismo, existen otros tipos de pie cavo: pie cavo idiopático, pie cavo hipertónico, pie cavo congénito<sup>28</sup>.

Según la posición de en el plano sagital, el pie cavo puede ser anterior, posterior o mixto. Respecto a la posición el talón en el plano frontal, el pie cavo puede ser cavovaro, cavovalgo o sin deformidad. Dentro de los primeros, el pie cavo anterior suele ser el más frecuente, mientras que, para los segundos, es el pie cavo con talón valgo.

### **b. Pie plano**

Es aquel pie en el que existe una disminución del arco o bóveda plantar y desviación del talón en valgo. El pie plano puede ser congénito o adquirido. El congénito es el más frecuente y puede ser flácido o rígido. El segundo es posterior a anomalías de escafoides, el astrágalo vertical o coaliciones tarsianas. Respecto al pie plano adquirido, esta puede darse debido a distintas afecciones como la Hiperlaxitud articular, lesiones tendinosas, reumatismos crónicos, artropatías neuropáticas, o traumatismos<sup>28</sup>.

#### **2.2.2.4. Métodos de evaluación de la huella plantar**

De forma global existen categorías en las cuales se encuentran los métodos de evaluación de la huella plantar; estos son:

- Inspección visual no cuantitativa: inspección visual, podoscopio, valoración de la pronación y supinación del pie, entre otros.
- Valoración antropométrica: mediante referencias óseas.
- Parámetros recogidos de la huella plantar: índice del arco, Índice del arco modificado, ángulo del arco, índice de la huella, índice del arco truncado, entre otros.
- Evaluación radiográfica: ángulo de inclinación del calcáneo y ángulo entre calcáneo y primer metatarsiano.

##### **a. Valoración antropométrica**

En estos métodos se ubican las realizadas a través de referencias óseas marcadas sobre la piel. Como ejemplos podemos mencionar a la medición tibio-calcáneo con goniómetro, la altura del escafoides en relación al suelo y a la altura del dorso del pie. Entre las formas de medir la altura del escafoides está la que se realiza a través de la palpación directa, tomando como referencia la tuberosidad del escafoides, con la altura del escafoides normalizada y con la altura del escafoides truncada<sup>29</sup>. Según investigaciones, la relación entre altura de escafoides y tipo de pie sería la siguiente:

- Pie plano: 2.72 – 4.08cm
- Pie normal: 4.09 – 5.08cm

- Pie cavo: 5.09 – 6.05cm

#### **b. Métodos cuantitativos**

Son las medidas gold estándar para muchos autores, aunque requieren un gasto elevado. Básicamente la representan las radiografías de pie para medición del arco plantar.

##### **- Índice del arco**

Es una medida útil y predictor válido para la altura del arco interno del pie. Es uno de los métodos más citados en la literatura correspondiente. El índice del arco está conceptualizado como la proporción entre las áreas de contacto de las diferentes partes de la huella plantar excluyendo los dedos<sup>29</sup>. La relación entre el índice del arco y el tipo de pie es el siguiente:

- Pie plano:  $IA \gg 0.26$
- Pie normal:  $0.21 < IA < 0.26$
- Pie cavo:  $IA \gg 0.21$

##### **- Ángulo de Clarke**

También conocido como ángulo de la huella, se basa en calcular el ángulo formado por la línea tangente a las dos zonas más salientes de la parte interna de la huella plantar con la línea que une el punto más interno del antepié y el punto que se encuentra en la parte más pendiente del arco<sup>29</sup>.

## - **Índice de la impresión del pie**

Es un método observacional basado en la postura estática del pie. Consta de 8 criterios evaluados en posición bipodal relajada con resultados que pueden variar de entre -16 a +16, representando el primero un pie supinado y el segundo uno pronado<sup>29</sup>. Entre los criterios fundamentales que forman parte de la evaluación por índice de la impresión del pie, tenemos:

- Palpación de la cabeza del astrágalo
- Curvatura inframaleolar y supramaleolar del maléolo lateral
- Línea de Helbing
- Alineación del calcáneo en el plano frontal
- Prominencia en la región de la articulación astragaloescaploidea
- Congruencia del arco longitudinal medial
- Congruencia del borde lateral del pie
- Abducción/aducción del retropié

## - **Método Hernández corvo**

Consiste en tipificar el pie según medidas que se realizan en la base de la impresión plantar. Sus resultados varían desde un pie plano hasta un pie cavo extremo. El procedimiento consiste en marcar dos puntos en las prominencias más internas de la huella. Luego se realiza el trazo inicial que une ambos puntos. Se marca un punto en la parte más anterior de la huella y otra en la zona más posterior. Se trazan perpendiculares a estas líneas respecto a al trazo inicial. La distancia entre este último trazo y el punto 1 es la medida fundamental. Se traza una perpendicular a la línea 3 pasando por la parte externa de la huella plantar,

otra perpendicular a 4 y otra a 5 pasando también por la parte más externa de la huella. La distancia entre el trazo inicial y 6 es X, y la distancia entre 9 y 7 es Y. Teniendo las líneas y las medidas se continúa con la ejecución de la ecuación de Hernández Corvo para determinar el tipo de pie<sup>29</sup>.

#### - **Pedígrafo**

Muy frecuente en la práctica clínica al momento de valorar el arco plantar. Consiste en pisar sobre un dispositivo de goma que se halla impregnado con tinta bajo la cual se halla un papel específico que recepcionará la pisada y quedará impresa de la forma de la huella plantar del individuo evaluado<sup>29</sup>.

### **2.2.3. Tríceps sural**

#### **2.2.3.1. Anatomía**

El tríceps sural está compuesto por dos músculos ubicados en la cara posterior de la pierna y que forman parte de la cadena muscular posterior. En conjunto, el tríceps sural tiene como función la plantiflexión de tobillo. Sin embargo, vistos por separado existen ciertas peculiaridades.

##### **2.2.3.1.1. GEMELOS (GASTROCNEMIO)**

Los gemelos son dos músculos; uno medial y el otro lateral que se extienden desde el extremo inferior del muslo (básicamente cóndilos femorales). Es un

músculo voluminoso, ovalado y aplanado que ocupa casi en su totalidad la región posterior de la pierna (pantorrilla)<sup>30</sup>.

La cabeza medial se origina en la cara posterior del cóndilo medial mediante un tendón fuerte. La cabeza lateral se origina en la cara posterior del cóndilo lateral a través de su respectivo tendón. A través de fibras musculares y tendinosas cortas, ambas cabezas parten del casquete condilio medial. Finalmente, su inserción común confluye con el del sóleo para formar el tendón calcáneo o de Aquiles, uno de los más potentes del cuerpo<sup>30</sup>.

#### **2.2.3.1.2. Sóleo**

Es un músculo ancho y grueso ubicado en la cara posterior de la pierna y por debajo del gastrocnemio. Su origen se halla en la parte alta y posterior de la tibia y el peroné; mientras que su inserción se da a través de una aponeurosis que se estrecha y forma junto con los gemelos el tendón calcáneo o de Aquiles, en la cara posterior del calcáneo<sup>30</sup>.

##### **a. Función**

La función principal del tríceps sural es la plantiflexión del tobillo. Biomecánicamente, ocurre una flexión plantar del calcáneo respecto a la articulación subastragalina; así como una flexión plantar del astrágalo en relación a la articulación tibioastragalina. De forma similar, el tríceps sural participa en la estabilización del tobillo en la bipedestación en un juego de contracción con el tibial anterior. Por su parte, el gastrocnemio tiene una función directa en la flexión



de rodilla. Por ello, cuando la rodilla se encuentra más flexionada existe menos eficacia de la flexión del tobillo<sup>30</sup>. Además, y de forma paradójica, con los pies sobre la superficie en cadena cerrada el gastrocnemio junto a los isquiotibiales invierten su acción en rodilla, extendiéndola.

## **b. Flexibilidad**

El tríceps sural, y sobre todo el gastrocnemio, puede acortarse por un sinnúmero de causas, afectando no solo la biomecánica del tobillo y rodilla sino también una actividad como la marcha, alterando la funcionalidad del individuo. Se sabe que normalmente la marcha se divide en dos partes: una fase de apoyo (60%) y una fase de balanceo (40%). Al inicio de la fase de apoyo el tobillo suele estar neutro y va generando una dorsiflexión y plantiflexión según la etapa de la marcha ejecutada. El tríceps sural comienza su actividad aproximadamente en el 10% del ciclo de la marcha, prosiguiendo con una máxima actividad en el 40% y cesando dicho trabajo en el 50% del proceso<sup>31</sup>. El efecto doble de la rodilla en extensión y la dorsiflexión pone al gastrocnemio en tensión debido a su particularidad biarticular. Por ello, la flexibilidad del músculo se torna fundamental para permitir la marcha y evitar posibles cuadros como caídas. Además, su acortamiento no solo evita el normal movimiento del tobillo durante la locomoción sino también afecta la disposición del pie al dejar el tobillo en plantiflexión constante<sup>31</sup>.

Las principales causas para el desarrollo de un tríceps sural corto son los cambios de actividad, cambios fisiológicos, genética y evolución.

- **Cambios de actividad**

Especialmente cuando los individuos envejecen o no son lo suficientemente activas, sus unidades musculotendinosas no alcanzan su longitud máxima con normalidad. Si este hecho se prolonga por un largo periodo de tiempo ya sea debido a la edad o por hábitos, dichas unidades pueden generar un acortamiento más significativo<sup>31</sup>.

- **Cambios fisiológicos**

Básicamente asociado al proceso natural y progresivo del envejecimiento donde ocurren una serie de modificaciones físicas, mentales y sociales. Dentro de las primeras se produce un cambio respecto al colágeno y tejido conectivo. La disminución de la elastina provoca la disminución de la flexibilidad tanto de músculos como de tendones<sup>31</sup>.

- **Genética**

El factor genético podría explicar la predisposición por tendencia familiar a la rigidez del gastronecmio u otros grupos musculares.

- **Evolución**

Se llegó a un cambio desde la posición cuadrúpeda a bípedo a través de adaptaciones en la globalidad del cuerpo (desde hace miles de años). En el curso

de la evolución, los isquiotibiales y tríceps sural tienen que alargarse mientras que los músculos opuestos tienden a acortarse.

### **2.3. Hipótesis**

Existe relación entre el riesgo de caídas, el tipo de pie y la flexibilidad del tríceps sural en los adultos mayores del Centro de Salud de la Municipalidad de Ate, 2019.

### **2.4. Variables e indicadores**

Variable Independiente: Riesgo de caídas

Variable dependiente: Tipo de pie / Flexibilidad del tríceps sural

Unidad de análisis: Adulto mayor

## 2.5. Definición Operacional de términos

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	VALOR FINAL
Variable independiente: Riesgo de caídas	Proyección de la línea de gravedad por fuera de la base de sustentación	Es la probabilidad que presenta el adulto mayor de sufrir una caída	Riesgo de caídas dinámico  Riesgo de caídas estático	Mantener posiciones en bípedo  Mantener posiciones en unipodal	Sin riesgo de caídas Bajo riesgo de caídas Alto riesgo de caídas
Variable Dependiente: Tipo de pie	Característica morfológica de la bóveda plantar	Aumento o disminución del arco plantar	Pie normal Pie cavo Pie plano	Línea medial sobre escafoides Línea medial fuera del escafoides Línea medial sobre la superficie	Presenta  No presenta
Variable Dependiente: Flexibilidad del tríceps sural	Característica fisiológica del tríceps sural que permite su adecuada movilidad	Cantidad de grados en la dorsiflexión de tobillo	Flexibilidad normal  Flexibilidad disminuida	Rango normal  Rango disminuido	30% dentro del rango normal  30% menos del rango normal

## **CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO**

### **3.1 Tipo de Investigación**

Según Hernández – Sampieri<sup>35</sup>, la investigación fue realizada bajo los siguientes criterios:

Según el enfoque fue cuantitativa, debido a que el valor final de la variable fue cuantificado.

Según el tipo de investigación fue descriptivo correlacional, debido a que se busca encontrar la relación entre dos variables.

El diseño fue transversal pues se midió una sola vez a la variable.

### **3.2. Ámbito de investigación**

La presente investigación fue realizada en el Centro de Salud de la Municipalidad de Ate.

### **3.3. Población y Muestra**

#### **3.3.1. Población**

La población del estudio estuvo constituida por 113 adultos mayores que acudieron al Centro de Salud de la Municipalidad de Ate.

### **3.3.2. Muestra**

Se realizó un tipo de muestreo censal de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión que a continuación se describen:

### **3.3.3. Criterios de selección**

#### **A) Criterios de inclusión:**

- Adultos mayores que acuden al Centro de Salud de la Municipalidad de Ate.
- Adultos mayores que firmen el consentimiento informado para participar en el estudio

#### **B) Criterios de exclusión:**

- Adultos mayores con prótesis de cadera
- Adultos mayores con hallux valgus
- Adultos mayores con heridas abiertas en miembro inferior
- Adultos mayores con pie diabético
- Adultos mayores con problemas de piel
- Adultos mayores con alteración de la sensibilidad en miembro inferior
- Adultos mayores con alteraciones cognitivas
- Adultos mayores con alteraciones psiquiátricas
- Adultos mayores con lesiones de tejidos blandos en estadio agudo

- Adultos mayores con dolor lumbar agudo.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Para la presente investigación se utilizó la técnica mediante la valoración del riesgo de caídas, el tipo de pie y la flexibilidad del tríceps sural.

#### **Descripción de la variable independiente: riesgo de caídas**

Para determinar el nivel de riesgo de caídas se utilizó el test de Tinetti que consta de dos partes: la primera se valoró con el paciente en una postura estática y se le pidió una serie de actividades. La segunda parte se valoró cuando el paciente se encuentra en posturas dinámicas y se le pidió una serie de actividades.

#### **Instrumentos: test de Tinetti**

##### **Validación<sup>32</sup>:**

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

ponderado de 0.4 a 0.6 y 0.6 a 0.8, respectivamente; el alpha de Cronbach fue de 0.91.

### **Descripción de la variable dependiente: tipo de pie**

La técnica a emplear fue la observación y se valoró mediante el índice de postura del pie. El paciente estuvo en posición de postura relajada con doble apoyo de extremidades. Se instruyó al paciente para que se quede quieto, con los brazos a los lados y mirando hacia adelante. Puede ser útil pedirle al paciente que dé varios pasos, marchando en el lugar, antes de colocarse en una posición de postura cómoda. Durante la evaluación, es importante asegurarse de que el paciente no se gire para tratar de ver lo que está sucediendo, ya que esto afectará significativamente la postura del pie. El paciente deberá permanecer quieto durante aproximadamente dos minutos en total para que se realice la evaluación

### **Instrumento: índice de Postura del pie (Foot posture index)**

#### **Validación<sup>33</sup>:**

La versión preliminar del instrumento predijo el 59% de la varianza en las puntuaciones concurrentes del Índice Valgus y demostró una buena confiabilidad entre los ítems (alfa de Cronbach = 0,83). Las variables relevantes del modelo de extremidad inferior con seguimiento de movimiento predijeron un 58-80% de la varianza en los seis componentes retenidos en el instrumento final. El instrumento finalizado predijo el 64%



de la varianza en la postura estática en pie y el 41% de la varianza en la postura media durante la caminata normal.

### **Descripción de la variable dependiente: flexibilidad del tríceps sural**

La técnica a emplear fue la observación de la prueba: El sujeto en bipedestación con los pies paralelos y separados a la anchura de caderas. Se colocará la pierna explorada sobre un cajón para mantener una flexión de rodilla entre 90°-120°. El goniómetro se colocará en la cabeza del peroné y la extensión del goniómetro “varilla o rama” se colocará en la bisectriz de la pierna. El sujeto realizó un movimiento de dorsi-flexión del tobillo realizando una inclinación hacia delante de la rodilla de manera lenta y progresiva manteniendo el talón en contacto con el cajón. Establecida a través de la máxima sensación de estiramiento tolerable por el sujeto y/o detección por parte del explorador auxiliar del inicio de algún movimiento de compensación que incremente el ROM o produzca dolor.

### **Instrumento: prueba de flexibilidad del tríceps sural**

#### **Validación<sup>34</sup>:**

Las pruebas de flexibilidad presentaron altos de fiabilidad absoluta (CM: -0.16-1.76%; CV<sub>ET</sub>: 3.76-4.22%; ICC: 0.88-0.91), no existiendo diferencias clínicamente relevantes entre sus niveles de variabilidad inter-sesión. Asimismo, similares valores de fiabilidad absoluta fueron encontrados

para cada una de las pruebas de valoración en función de la extremidad evaluada (izquierda y derecha)

### **3.5. Plan de procesamiento y análisis de datos**

#### **3.5.1. Plan de Procesamiento**

Se formuló una base de datos con el propósito de recopilar los resultados para elaborar el adecuado análisis.

El procesamiento y análisis de datos se realizó utilizando el Software Estadístico IBM SPSS Statistics Versión 21.

#### **3.5.2. Análisis de datos**

El análisis de datos se realizó mediante pruebas estadísticas

#### **Variable: Riesgo de caídas / tipo de pie / flexibilidad del tríceps sural**

Variable	Análisis Descriptivo	Gráfica	Modelo estadístico
Riesgo de caídas / tipo de pie / flexibilidad del tríceps sural	Distribución de frecuencias, medidas de tendencia central	Barras y tablas	Pruebas paramétricas y no paramétricas

### **3.6. Aspecto ético**

Para el desarrollo del proyecto de investigación se obtuvo la autorización del Director del Centro de Salud de la Municipalidad de Ate, así como también el consentimiento de cada uno de los padres de los participantes. Como es un deber ético y deontológico del Colegio Tecnólogo Médico del Perú, el desarrollo de trabajos de investigación (título X, artículo 50 del código de ética del Tecnólogo Médico), el desarrollo del presente no compromete en absoluto la salud de las personas. La confidencialidad de los procedimientos (título I, artículo 04 del código de ética del Tecnólogo Médico). Por ética profesional, no podrán revelarse hechos que se han conocido en el desarrollo del proyecto de investigación y que no tienen relación directa con los objetivos del mismo, ni aun por mandato judicial, a excepción de que cuente para ello con autorización expresa de su colaborador (título IV, artículos 22 y 23) del código de ética del Tecnólogo Médico.

Los principios bioéticos que garantizaran este estudio son:

**No maleficencia:** No se realizará ningún procedimiento que pueda hacerles daño a los pacientes participantes de este estudio y se salvaguardo su identidad.

**Autonomía:** Solo se incluirá a los pacientes que acepten voluntariamente brindar sus datos personales.

**Confidencialidad:** Los datos y los resultados obtenidos serán estrictamente confidenciales. Los nombres de las personas del estudio no serán registrados en la investigación. Por consiguiente, para la aplicación de las técnicas del estudio se hará uso del consentimiento informado. El consentimiento informado consta de los datos personales de la persona participante del estudio.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Resultados

En el presente estudio se encontró mayor cantidad de adultos mayores del sexo femenino: 59,4%. Se pudo constatar que el grupo etario de 81 a 90 años es el más numeroso con 31,0%, seguido de los grupos de 60 a 70 años y 71 a 80 años. Ambos con 30,1%. La mayor parte de los adultos mayores ha completado la secundaria (52%). Así mismo, los adultos mayores tienen mayor incidencia de enfermedades respiratorias (36,3%)

**Tabla 1: Características de los adultos mayores estudiados**

	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
<b>Sexo</b>		
Masculino	47	41,6
Femenino	66	58,4
<b>Rango etario</b>		
60 a 70 años	34	30,1
71 a 80 años	34	30,1
81 a 90 años	35	31,0
91 años a más	10	8,8
<b>Grado de Instrucción</b>		
Ninguna	11	9,7
Primaria	30	26,5
Secundaria	52	46,0
Técnica o Superior	20	17,7
<b>Enfermedades Asociadas</b>		
Neurológicas	6	5,3
Traumatológicas	12	10,6
Reumáticas	20	17,7
Cardiovasculares	34	30,1
Respiratorias	41	36,3
<b>TOTAL</b>	<b>113</b>	<b>100,0</b>

Fuente propia

En relación al tipo de pie que presentan los adultos mayores se puede observar que la mayor parte de ellos presenta un tipo de pie con valores fuera de los normal, distribuidos de la siguiente manera: el 45,1% que equivale a 51 personas presenta pie cavo, el 32,7% que equivale a 37 personas presenta pie plano y el 22,1% que equivale a 25 personas tiene pie normal.

**Tabla 2: Frecuencia de tipo de pie de los adultos mayores estudiados**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Normal</b>	25	22,1
<b>Plano</b>	37	32,7
<b>Cavo</b>	51	45,1
<b>TOTAL</b>	113	100,0

Fuente propia

Al valorar la flexibilidad del tríceps sural de los adultos mayores se puede constatar que la mayor cantidad de ellos presenta disminución en la flexibilidad: 73 de ellos, que equivale al 64,6% tiene flexibilidad disminuida. Solamente 40 de los adultos mayores, que representa al 35,4% del total de adultos mayores evaluados tiene valores normales de flexibilidad en el tríceps sural.

**Tabla 3: Flexibilidad de los adultos mayores estudiados.**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Normal</b>	40	35,4
<b>Disminuida</b>	73	64,6
<b>TOTAL</b>	113	100,0

Fuente propia

En relación al nivel del riesgo de caídas de los adultos mayores estudiados se obtuvo los siguientes resultados: la mayor cantidad de ellos presentó riesgo de sufrir una caída y solamente 8 adultos mayores que equivalen al 7,1% no presentó riesgo de caídas. La distribución de los que presentaron riesgo de caídas fue de la siguiente manera. 24 adultos mayores que equivalen a 21,2% presentan bajo riesgo de caídas, 57 adultos mayores que equivalen a 50,4% presentan moderado riesgo de caídas, y 24 adultos mayores que equivalen a 21,2% presentan alto riesgo de caídas.

**Tabla 4: Frecuencia de riesgo de caídas en los adultos mayores**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Sin riesgo de caídas</b>	8	7,1
<b>Bajo riesgo de caídas</b>	24	21,2
<b>Moderado riesgo de caídas</b>	57	50,4
<b>Alto riesgo de caídas</b>	24	21,2
<b>TOTAL</b>	113	100,0

Fuente propia

Al realizar el cruce de las variables: tipo de pie con el nivel de riesgo de caídas de los adultos mayores se obtuvo: que la mayor parte de los adultos mayores con pie normal presentan riesgo de caídas moderados, así mismo el mayor porcentaje de adultos mayores con pie plano y cavo presentan riesgo moderado de caídas.

**Tabla 5: Relación entre el tipo de pie y el nivel de riesgo de caídas de los adultos mayores evaluados**

Tipo de pie	Normal		Plano		Cavo		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Nivel de riesgo de caídas</b>								
<b>Sin riesgo</b>	3	2,7	3	2,7	2	1,8	8	7,1
<b>Bajo riesgo</b>	4	3,5	10	8,8	10	8,8	24	21,2
<b>Moderado riesgo</b>	11	9,7	18	24,8	28	24,8	57	50,4
<b>Alto riesgo</b>	7	6,2	6	9,7	11	9,7	24	21,2
<b>TOTAL</b>	25	22,1	37	45,1	51	45,1	113	100,0

Fuente propia



El p valor final para estas dos variables fue de 0,675, no existiendo relación estadísticamente significativa entre estas dos variables.

**Tabla 6: Prueba de Chi Cuadrado para determinar la relación entre el tipo de pie y el nivel de riesgo de caídas de los adultos mayores evaluados**

	<b>Valor</b>	<b>df</b>	<b>Sig. Bilateral</b>
<b>Chi Cuadrado</b>	4,010	6	0,675

Fuente propia

Al analizar las variables riesgo de caídas y flexibilidad del tríceps sural en los adultos mayores se obtuvo: mayor cantidad con riesgo de caídas de grado moderado en el grupo de flexibilidad normal y en el grupo de flexibilidad disminuida del tríceps sural, con 19,5% y 31,0% respectivamente.

**Tabla 7: Relación entre la flexibilidad del tríceps sural y el nivel de riesgo de caídas de los adultos mayores evaluados**

Nivel de riesgo de caídas	Flexibilidad del tríceps sural				TOTAL	
	Normal		Disminuida		n	%
	n	%	n	%		
<b>Sin riesgo</b>	3	2,7	5	4,4	8	7,1
<b>Bajo riesgo</b>	4	3,5	20	17,7	24	21,2
<b>Moderado riesgo</b>	22	19,5	35	31,0	57	50,4
<b>Alto riesgo</b>	11	9,7	13	11,5	24	21,2
<b>TOTAL</b>	40	35,4	73	64,6	113	100,0

Fuente propia

No se encontró relación estadísticamente significativa entre la flexibilidad del tríceps sural y el nivel de riesgo de caídas en los adultos mayores, con un  $p = 0,165$

**Tabla 8: Prueba de Chi Cuadrado para determinar la relación entre la flexibilidad del tríceps sural y el nivel de riesgo de caídas de los adultos mayores evaluados**

	<b>Valor</b>	<b>df</b>	<b>Sig. Bilateral</b>
<b>Chi Cuadrado</b>	5,096	3	0,165

Fuente propia

Cuando se realiza el cruce de las variables: tipo de pie y flexibilidad del tríceps sural se observó lo siguiente: los adultos mayores con pie cavo presentan valores de normalidad en la flexibilidad de tríceps sural, así como de disminución.

**Tabla 9: Relación entre la flexibilidad del tríceps sural y el tipo de pie de los adultos mayores evaluados**

Tipo de pie	Flexibilidad del tríceps sural				TOTAL	
	Normal		Disminuida		n	%
	n	%	n	%		
<b>Normal</b>	12	10,6	13	11,5	25	22,1
<b>Plano</b>	11	9,7	26	23,0	37	32,7
<b>Cavo</b>	17	15,0	34	30,1	51	45,1
<b>TOTAL</b>	40	35,4	73	64,6	113	100,0

Fuente propia

La relación entre dichas variables: la flexibilidad del tríceps sural y el tipo de pie de los adultos mayores no son estadísticamente significativas, donde el  $p = 0,309$ .

**Tabla 10: Prueba de Chi Cuadrado para determinar la relación entre la flexibilidad del tríceps sural y el tipo de pie de los adultos mayores evaluados**

	<b>Valor</b>	<b>df</b>	<b>Sig. Bilateral</b>
<b>Chi Cuadrado</b>	2,351	2	0,309

Fuente propia

## 4.2. Discusión

El presente estudio estuvo conformado por grupos de edad en similar distribución, con un ligero aumento del grupo entre los 81 años a más, datos similares son expuestos por Silva F<sup>12</sup>, que encontró mayor cantidad de adultos mayores por encima de los 80 años. Lo anterior demuestra que efectivamente la pirámide poblacional se encuentra en constante cambio y se espera mayor cantidad de adultos mayores en los años siguientes<sup>1</sup>. El presente estudio también halló mayor cantidad de adultos mayores del sexo femenino, y esto es algo que se viene replicando en demás estudios como el de Silva F<sup>12</sup>, o el de Ordoñez-Guaman y cols<sup>14</sup> que describe que la distribución por sexo fue de 11 mujeres a 1 varón. Así mismo, en nuestro país, Quiñonez-Torres<sup>18</sup> hallaron mayor cantidad de adultos mayores del sexo femenino llegando a ser 63,3%, una cifra muy similar a la nuestra; lo que denota una similitud en las muestras nacionales. Por otra parte, el presente estudio evidenció mayor cantidad de adultos mayores con el grado de instrucción de secundaria y con mayor frecuencia de enfermedades que afectan el sistema respiratorio. Estos datos son importantes pues en los estudios anteriores y sobre todo en nuestro país no se encuentran estas referencias para poder compararlas.

En relación al riesgo de caídas de los adultos mayores se observó que la mayor parte de ellos, o sea el 50,4% presentan riesgo moderado de caídas. Complementando ese dato, Silva F<sup>12</sup> menciona que la mayor parte de las caídas se producen dentro de la casa. Por otra parte, Eugenia K<sup>13</sup> hace hincapié en el aumento del riesgo conforme aumenta la edad y

diversas comorbilidades. Por su parte, y en nuestro país, Altamirano y cols<sup>17</sup> hallaron que el nivel de riesgo en los adultos mayores fue mínimo, seguido del nivel de riesgo alto. Quiñonez-Torres<sup>18</sup>, también en un estudio realizado en nuestro país, encontró que cerca al 70% presentaron un alto riesgo de caídas. De los anteriores estudios podemos concluir, que, a pesar de encontrar diferencias entre los niveles de riesgo, lo cierto es que todos los adultos mayores evaluados presentan riesgo de caídas.

Al valorar el tipo de pie más frecuente se encontró que la mayor parte de los adultos mayores presenta alteraciones del arco plantar, con mayor predominio del pie cavo. Esto debido a que conforme avanza la edad los tejidos se vuelven menos flexibles y tienden a generar compensaciones. No existen estudios que puedan aclarar si el tipo de pie en los adultos mayores se asocian a pérdidas del equilibrio y consecuentemente a sufrir caídas. El presente estudio halló que no existe relación entre el tipo de pie y el riesgo a sufrir caídas, sin embargo, se necesitan otros estudios para que puedan centrarse en dichas variables disminuyendo los confusores que se presentaron en nuestro estudio.

La flexibilidad del tríceps sural también se encontró disminuida en la mayor parte de los adultos mayores estudiados. Este cambio en el proceso de envejecimiento, como lo menciona Landinez<sup>6</sup> genera mecanismos de compensación para brindar nuevas respuestas adaptativas desde el tronco hacia los miembros inferiores, es por eso que podría ser una alteración “común” en este grupo etario.

El presente estudio no encontró relación entre el tipo de pie, la flexibilidad del tríceps sural y el riesgo de caídas de los adultos mayores. Sería

importante valorar estas tres variables en estudios donde se realicen intervenciones en el equilibrio y poder conocer si los cambios también involucran la flexibilidad o el tipo de pie.

Teóricamente, la falta de flexibilidad en el tríceps sural generaría un aumento del arco plantar como compensación; algo que tendría que debatir, pues de acuerdo a investigaciones actuales los conceptos biomecánicos compensatorios no presentan correlaciones importantes y significativas.



## **CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. Conclusiones**

- No se encontró relación estadísticamente significativa entre el riesgo de caídas, la flexibilidad del tríceps sural y el tipo de pie en los adultos mayores evaluados.
- Los adultos mayores presentaron, en su mayoría, un nivel de riesgo de caídas moderado.
- El tipo de pie más frecuente en los adultos mayores evaluados fue el pie cavo.
- La mayor parte de los adultos mayores presentaron disminución en la flexibilidad del tríceps sural.
- Se encontró mayor cantidad de adultos mayores del sexo femenino, con más de 80 años. Las enfermedades más frecuentes fueron el tipo respiratorio.

### **5.2. Recomendaciones**

- Por el alto índice de adultos mayores con riesgo de caídas se recomienda implementar programas de ejercicios para mejorar el equilibrio
- Se recomienda profundizar los resultados del presente estudio en investigaciones experimentales y valorar los cambios en la flexibilidad muscular.
- Se recomienda realizar programas de ejercicios respiratorios por la alta demanda de adultos mayores con enfermedades del tipo respiratorias.

- Se recomienda realizar futuros estudios con muestras mayores para refutar o asentar los resultados de nuestro estudio.

## BIBLIOGRAFÍA:

1. Ministerio de Salud. Importancia e interpretación de la pirámide poblacional. Boletín ASIS. Análisis de la situación de salud. Vol 3 – N° 5. 2015. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/PSP/boletin-asis-Vol.-3-No.%205.pdf>
2. WHO. Organización Mundial de la Salud. Envejecimiento y ciclo de vida. 2019. Disponible en: <https://www.who.int/ageing/about/facts/es/>
3. Varela Pinedo Luis F. Salud y calidad de vida en el adulto mayor. Rev. Perú. med. exp. salud pública [Internet]. 2016 Abr [citado 2019 Jun 06]; 33( 2 ): 199-201. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-46342016000200001&lng=es. http://dx.doi.org/10.17843/rpmesp.2016.332.2196.](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342016000200001&lng=es. http://dx.doi.org/10.17843/rpmesp.2016.332.2196.)
4. Laguado Jaimes; Camargo Hernández, Campo Torregroza, Martín Carbonell. Funcionalidad y grado de dependencia en los adultos mayores institucionalizados en centros de bienestar. Gerokomos. 2017;28(3):135-141 1. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/geroko/v28n3/1134-928X-geroko-28-03-00135.pdf>
5. Silva-Fhon, Porrás-Rodríguez, Guevara-Morote, Canales-Rimachi, Coelho Fabricio-Wehbe ,Partezani-Rodríguez. Riesgo de caída en el adulto mayor que acude a dos Centros de Día. Lima, Perú. Horiz Med 2014; 14 (3): : 12-18. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/hm/v14n3/a03v14n3.pdf>
6. Landinez Parra, Contreras Valencia, Castro Villamill. Proceso de envejecimiento, ejercicio y fisioterapia. Revista Cubana de Salud Pública 2012; 38(4): 562-580. Disponible en: [https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource\\_ssm\\_path=/media/assets/rcsp/v38n4/spu08412.pdf](https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/rcsp/v38n4/spu08412.pdf)
7. Morejón Márquez, Hernández Gory, Pujol Machín, Falcon Díaz. Postura y equilibrio en el adulto mayor. Su interrelación con ciencia, tecnología y sociedad. Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación

- 2018;10(1):134-145. Disponible en:  
<https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmedfisreah/cfr-2018/cfr1811.pdf>
8. López-Soto. Ejercicios de propiocepción para población adulta. Universidad de Medellín. 2008. Disponible en:  
<http://viref.udea.edu.co/contenido/pdf/091-propiocepcion.pdf>
9. Palomino L, Ramírez R, Vejarano J, Ticse R. Fractura de cadera en el adulto mayor: la epidemia ignorada en el Perú. Acta Med Peru. 2016;33(1):15-20. Disponible en:  
<http://www.scielo.org.pe/pdf/amp/v33n1/a04v33n1.pdf>
10. Quevedo-Tejero, Zavala-González, Hernández-Gamas, Hernández-Ortega. Fractura de cadera en adultos mayores: Prevalencia y costos en dos hospitales. Tabasco, México, 2009. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2011;28(3):440-5. Disponible en:  
<http://www.ins.gob.pe/insvirtual/images/artrevista/pdf/rpmesp2011.v28.n3.a6.pdf>
11. Sherrington C, Fairhall NJ, Wallbank GK, Tiedemann A, Michaleff ZA, Howard K, Clemson L, Hopewell S, Lamb SE. Exercise for preventing falls in older people living in the community. Cochrane Database of Systematic Reviews 2019, Issue 1. Art. No.: CD012424. DOI: 10.1002/14651858.CD012424.pub2. disponible en:  
<https://www.cochranelibrary.com/es/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD012424.pub2/full/es>
12. Silva Fhon Suzele, Coelho Fabrício-Wehbe, Ramos Pereira, Stackfleth Sueli, Partezani Rodrigues. Caídas en el adulto mayor y su relación con la capacidad funcional. Rev. Latino-Am. Enfermagem Artículo Original 20(5):[09 pantallas] sep.-oct. 2012. Disponible en:  
[http://www.scielo.br/pdf/rlae/v20n5/es\\_15.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rlae/v20n5/es_15.pdf)
13. Eugenia Quintar F. Las caídas en el adulto mayor: factores de riesgo y consecuencias. Actual. Osteol 2014; 10(3): 278-286. Disponible en:  
[http://osteologia.org.ar/files/pdf/rid39\\_quintar.pdf](http://osteologia.org.ar/files/pdf/rid39_quintar.pdf)
14. Ordoñez Guaman, Culcay León. Programa de ejercicios de flexibilidad y fuerza en los adultos mayores de la casa del adulto mayor Dr. Luis Yunga y su relación con su auto-dependencia. Universidad Politécnica Salesiana. 2017. Disponible en:

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14268/1/UPS-CT007017.pdf>

15. Castellanos J, Gómez DE, Guerrero CM. Condición física funcional de adultos mayores de Centros Día, Vida, Promoción y Protección Integral, Manizales. *Hacia promoc. salud.* 2017; 22(2): 84-98. DOI: 10.17151/hpsal.2017.22.2.7. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/hpsal/v22n2/0121-7577-hpsal-22-02-00084.pdf>
16. Vaquero-Cristóbal, Raquel; Martínez González-Moro, Ignacio; Alacid, Fernando; Ros, Esperanza. Efectos de la lateralidad sobre la flexibilidad, la fuerza-resistencia y el equilibrio en mujeres mayores activas. *RETOS. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, núm. 27, enerojunio, 2015, pp. 127-130. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/3457/345738764024.pdf>
17. Altamirano-Alvarez, Alfaro-Fernández, Alvarez-Grossman. Riesgo de caídas en adultos mayores perteneciente a un servicio del Hospital Geriátrico San José de la Policía Nacional del Perú, en el año 2014. *Rev Hered Rehab.* 2016; 1:74-82. Disponible en: [file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/3208-8365-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/3208-8365-1-PB%20(1).pdf)
18. Quiñonez-Torres. Riesgo de caídas en los pacientes adultos mayores del Hospital Geriátrico de la Policía San José, 2016. Facultad de Medicina. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2017. Disponible en: [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/6156/Qui%F1onez\\_tj.pdf;jsessionid=33825D037605E89193A6823ADD85AFB7?sequence=1](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/6156/Qui%F1onez_tj.pdf;jsessionid=33825D037605E89193A6823ADD85AFB7?sequence=1)
19. Hernández D, et al. Factores de Riesgo de Caídas en Adultos Hospitalizados. *Desarrollo Cientif Enferm.* Vol. 19 N° 5 junio, 2011. Disponible en: <http://www.index-f.com/dce/19pdf/19-171.pdf>.
20. Alves V, et al. Acciones del protocolo de prevención de caídas: levantamiento con la clasificación de intervenciones de enfermería. *Rev. Latino-Am. Enfermagem.* 2017;25: e2986. Disponible en: [http://www.scielo.br/pdf/rlae/v25/es\\_0104-1169-rlae-25-e2986.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rlae/v25/es_0104-1169-rlae-25-e2986.pdf).

21. De Santillana S, et al. Caídas en el adulto mayor. Factores intrínsecos y extrínsecos. Rev Med IMSS 2002; 40 (6): 489-493. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2002/im026f.pdf>.
22. Tapia M, et al. Factores que influyen en el riesgo de caída de los pacientes hospitalizados. Revista Mexicana de Enfermería Cardiológica 2012;20 (1): 7-11. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/enfe/en-2012/en121b.pdf>.
23. Ferreira L, et al. Factores asociados al riesgo de caída en adultos en el posoperatorio: estudio transversal. Rev. Latino-Am. Enfermagem. 2017;25: e2904. Disponible en: [http://www.scielo.br/pdf/rlae/v25/es\\_0104-1169-rlae-25-e2904.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rlae/v25/es_0104-1169-rlae-25-e2904.pdf).
24. Nuin C. Valoración y prevención del riesgo de caídas en Cataluña (España) y Temuco (Chile): descripción y análisis. España; Universidad de Lleida: 2017. Disponible en: <https://repositori.udl.cat/bitstream/handle/10459.1/59942/caramburug.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
25. Ministerio de Salud. Manual de Prevención de caídas en el adulto mayor. Serie guías clínicas del adulto mayor. s/d. Disponible en: <https://www.minsal.cl/portal/url/item/ab1f8c5957eb9d59e04001011e016ad7.pdf>.
26. Álvarez C, Palma W. Desarrollo y biomecánica del arco plantar. Mediagraphic. Ortho-tips Vol. 6 No. 4 2010. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2010/ot104c.pdf>.
27. Sánchez C. Caracterización Morfológica del Arco Plantar Longitudinal Medial del Pie en una Población Chilena. Int. J. Morphol., 35(1):85-91, 2017. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-95022017000100015](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022017000100015).
28. Larrosa M, Mas S. Alteraciones de la bóveda plantar. Rev Esp Reumatol. 2003;30(9):489-98. Disponible en: [file:///C:/Users/usuario/Downloads/13055069%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/usuario/Downloads/13055069%20(1).pdf).
29. Lara S, et al. Análisis de los diferentes métodos de evaluación de la huella plantar. Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y

- Recreación. 2011, nº 19, pp. 49-53. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/3457/345732285010.pdf>.
30. Costa A. Tríceps sural. Gastrocnemio (gemelos y sóleo. Yoga Síntesis. Escuela de formación de profesores. s/d. Disponible en: [http://www.cuerpomenteyespiritu.es/wp-content/uploads/2014/04/Triceps\\_Sural.pdf](http://www.cuerpomenteyespiritu.es/wp-content/uploads/2014/04/Triceps_Sural.pdf)
31. Barragán I, Pérez E. Método de valoración activo y pasivo de la dorsiflexión de tobillo en futbolistas. España; Universidad de Barcelona: 2015. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/3ce4/d17c714173dd085d0b9ef2482aa02159694e.pdf>.
32. Rodríguez Guevara C., Helena Lugo L. Validez y confiabilidad de la Escala de Tinetti para población colombiana. Rev. Colomb. Reumatol. vol. 19 núm. 4 pp. 218-233 Diciembre de 2012. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcr/v19n4/v19n4a04.pdf>
33. Redmond AC, Crosbie J, Ouvrier RA. Development and validation of a novel rating system for scoring standing foot posture: the FootPosture Index. Clin Biomech (Bristol, Avon). 2006 Jan;21(1):89-98. Epub 2005 Sep 21. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16182419>
34. Cejudo, A.; Sainz de Baranda, P.; Ayala, F. y Santonja, F. (2014). Fiabilidad absoluta de dos pruebas clínicas para la estimación de la flexibilidad del tríceps sural / Absolute reliability of TWO clinical tests for assessing triceps surae flexibility. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 14 (54) pp. 291-305. Disponible en: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista54/artfiabilidad465.pdf>
35. Hernández-Sampieri R, Fernández-Collado C, Baptista Lucio P. Metodología de la Investigación. Cuarta Edición. Editorial McGrawHill. 2014. Disponible en: [https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia\\_de\\_la\\_investigacion\\_-\\_roberto\\_hernandez\\_sampieri.pdf](https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf)

A

**ANEXOS:**  
**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

El propósito de esta ficha de relación entre el riesgo de caídas, el tipo de pie y la flexibilidad del tríceps sural en los adultos mayores del Centro de Salud de la Municipalidad de Ate, 2019”, una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes. La presente investigación es conducida por las bachilleres: Amaya Humpiri, Yesenia Milagros / Murga Caja, Sandibell.

Egresada de la Universidad Privada Norbert Wiener. El objetivo de este estudio es determinar la relación que pueda existir entre dichas variables.

Si usted accede a participar en este estudio, se le realizarán tres pruebas: de equilibrio, tipo de pie y flexibilidad.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas a los cuestionarios serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma.

Desde ya se agradece su participación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación.

-----

Nombre del Participante

Fecha

-----

Firma del Participante



## ANEXO 2: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_

**SEXO:**

- Masculino
- Femenino

**EDAD:**

- 60 a 70 años
- 71 a 80 años
- 81 a 90 años
- 91 a más

**GRADO DE INSTRUCCIÓN:**

- Ninguna
- Primaria
- Secundaria
- Técnica o superior

**ENFERMEDADES ASOCIADAS:**

- Enf. Cardiovasculares
  - Enf. Respiratorias
  - Enf. Músculo Esqueléticas
  - Enf. Degenerativas
- 

**TIPO DE PIE:**

**FLEXIBILIDAD DEL TRÍCEPS SURAL:**

**TEST DE TINETTI:**

### ANEXO 3: VALIDACIÓN POR JUECES EXPERTOS

#### Anexo 3: Ficha de Validación por Jueces Expertos

#### ESCALA DE CALIFICACIÓN

Estimado (a): *Vilchez Golindo Christian Alberto*

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, se le solicita dar su opinión sobre el instrumento de recolección de datos que se adjunta:

Marque con una (X) en SI o NO, en cada criterio según su opinión.

CRITERIOS	SI	NO	OBSERVACIÓN
1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. La estructura del instrumento es adecuado.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4. Los ítems del instrumento responde a la operacionalización de la variable.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6. Los ítems son claros y entendibles.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7. El número de ítems es adecuado para su aplicación.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

#### SUGERENCIAS:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

*Christian Vilchez Galindo*  
**Christian Vilchez Galindo**  
 FIRMA DEL JUEZ EXPERTO (A)  
 FISIÓSTUDIO

### Anexo 3: Ficha de Validación por Jueces Expertos

#### ESCALA DE CALIFICACIÓN

Estimado (a): *Diana Sofía María Nuncio Chávez*

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, se le solicita dar su opinión sobre el instrumento de recolección de datos que se adjunta:

Marque con una (X) en SI o NO, en cada criterio según su opinión.

CRITERIOS	SI	NO	OBSERVACIÓN
1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	X		
2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	X		
3. La estructura del instrumento es adecuado.	X		
4. Los items del instrumento responde a la operacionalización de la variable.	X		
5. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	X		
6. Los items son claros y entendibles.	X		
7. El número de items es adecuado para su aplicación.	X		

#### SUGERENCIAS:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

  
 Diana Sofía María Nuncio Chávez  
 Psicóloga Clínica

FIRMA DEL JUEZ EXPERTO (A)

### Anexo 3: Ficha de Validación por Jueces Expertos

#### ESCALA DE CALIFICACIÓN

Estimado (a): *DENNIS ANDREA BAULLIO BERNARDO*

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, se le solicita dar su opinión sobre el instrumento de recolección de datos que se adjunta.

Marque con una (X) en SI o NO, en cada criterio según su opinión.

CRITERIOS	SI	NO	OBSERVACIÓN
1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	X		
2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	X		
3. La estructura del instrumento es adecuado.	X		
4. Los ítems del instrumento responde a la operacionalización de la variable.	X		
5. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	X		
6. Los ítems son claros y entendibles.	X		
7. El número de ítems es adecuado para su aplicación.	X		

#### SUGERENCIAS:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

  
CIP 362950  
Dennis A. Baullio Bernard  
CAR. TAJ. PNP.  
FIRMA DEL JUEZ EXPERTO (A)

#### Anexo 4: Valoración del Juicio de Expertos

### JUICIO DE EXPERTOS POR PORCENTAJE DE ACUERDOS

#### Datos de calificación:

I. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.
II. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.
III. La estructura del instrumento es adecuado.
IV. Los ítems del instrumento responde a la operacionalización de la variable.
V. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.
VI. Los ítems son claros y entendibles.
VII. El número de ítems es adecuado para su aplicación.

CRITERIOS	JUECES					SUMATORIA
	J1	J2	J3	J4	J5	
1	1	1	1	1	1	5
2	1	1	1	1	1	5
3	1	1	1	1	1	5
4	1	1	1	1	1	5
5	1	0	1	1	0	3
6	1	1	1	1	1	5
7	1	0	1	1	0	3
TOTAL	7	5	7	7	7	31

1: de acuerdo      0: desacuerdo

#### PROCESAMIENTO:

Ta: N° TOTAL DE ACUERDO DE JUECES

Td: N° TOTAL DE DESACUERDO DE JUECES

#### Prueba de Concordancia entre los Jueces:

$$b = \frac{T_a}{T_a + T_d} \times 100$$

b: grado de concordancia significativa

$$b = \frac{31}{31 + 4} \times 100\% = \mathbf{0.8857}$$

Según Herrera

Confiabilidad del instrumento:  
**EXCELENTE VALIDEZ**

0,53 a menos	Validez nula
0,54 a 0,59	Validez baja
0,60 a 0,65	Válida
0,66 a 0,71	Muy válida
0,72 a 0,99	Excelente validez
1.0	Validez perfecta

## ANEXO 5: PERMISO DEL CENTRO DE SALUD



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATE  
GERENCIA DE DESARROLLO SOCIAL Y CULTURAL  
SUBGERENTE DE GESTION DEL DESARROLLO SOCIAL Y DE SALUD

INFORME N° 345 – 2019 MDA/GDSC/AO-HWCV

**A** : DR. JHON MOLINA VILCAPOMA  
Director del Centro de Salud de la Municipalidad de Ate

**DE** : JORGE SEGHELMEBLE RIERA  
Gerente Municipal

**Fecha** : 25 de setiembre del 2019

---

Por la presente me dirijo a Ud. Para saludarlo cordialmente y asimismo en atención a la solicitud, donde las bachilleres en Tecnología Médica: Amaya Humpiri, Yesenia Milagros y Murga Caja, Sandibell; quienes solicitan se les pueda brindar el permiso para realizar su tesis titulada: "Relación entre el riesgo de caídas, tipo de pie y flexibilidad del tríceps sural en los adultos mayores del Centro de Salud de la Municipalidad de Ate, 2019".

Se le pide pueda brindar las facilidades del caso y permitir acceder al Centro de Salud para desarrollar la tesis antes mencionada.

Sin otro particular

Quedo de Usted.

Atentamente

  
Responsable del Grupo de Trabajo  
SRC Jorge Seghelmeble Riera  
Gerente Municipal  
06761558

## MATRIZ DE CONSISTENCIA

<b>TÍTULO:</b> Relación entre el riesgo de caídas, tipo de pie y flexibilidad del tríceps sural en los adultos mayores del Centro de Salud de la Municipalidad de Ate, 2019					
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>METODOLOGÍA</b>	<b>POBLACIÓN Y MUESTRA</b>
<b>GENERAL:</b>	<b>O.GENERAL:</b>	<b>H. GENERAL:</b>		<b>MÉTODO:</b>	<b>POBLACIÓN:</b>
¿Cuál es la relación entre el riesgo de caídas, tipo de pie y flexibilidad del tríceps sural en los adultos mayores del Centro de Salud de la Municipalidad de Ate, 2019?	Determinar la relación entre el riesgo de caídas, tipo de pie y flexibilidad del tríceps sural en los adultos mayores del Centro de Salud de la Municipalidad de Ate, 2019	Existe relación entre el riesgo de caídas, tipo de pie y flexibilidad del tríceps sural en los adultos mayores del Centro de Salud de la Municipalidad de Ate, 2019	Variable independiente: riesgo de caídas  Variable dependiente: flexibilidad, tipo de pie  Unidad de análisis: adulto mayor	Según el enfoque es cuantitativa, debido a que el valor final de la variable será cuantificado.	Está constituida por 113 adultos mayores,
<b>ESPECIFICA:</b>	<b>O. ESPECIFICA:</b>			<b>DISEÑO DE INVESTIGACION:</b>	
¿Cuál es la frecuencia de riesgo de caídas en los adultos mayores del Centro de Salud de la Municipalidad de Ate, 2019?	Identificar la frecuencia de riesgo de caídas en los adultos mayores del Centro de Salud de la Municipalidad de Ate, 2019			Muestra no probabilística de tipo censal	
¿Cuál es la frecuencia de tipo de pie en los adultos mayores del Centro de Salud de la Municipalidad de Ate, 2019?	Identificar la frecuencia de tipo de pie en los adultos mayores del Centro de Salud de la Municipalidad de Ate, 2019				
¿Cuál es el nivel de flexibilidad del tríceps sural en los adultos mayores del Centro de Salud de la Municipalidad de Ate, 2019?	Conocer el nivel de flexibilidad del tríceps sural en los adultos mayores del Centro de Salud de la Municipalidad de Ate, 2019				
¿Cuáles son las características sociodemográficas de los adultos mayores del Centro de Salud de la Municipalidad de Ate, 2019?	Identificar las características sociodemográficas de los adultos mayores del Centro de Salud de la Municipalidad de Ate, 2019				