

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

**FACULTAD DE ENFERMERÍA**

**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

**DISERTACIÓN DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIADO EN  
TERAPIA FÍSICA**

**EVALUACIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE CAÍDAS APLICANDO EL TEST  
TIMED UP AND GO AL REALIZAR ACTIVIDAD FÍSICA EN ADULTOS MAYORES  
CON PRESENCIA DE SARCOPENIA DE LA CASA HOGAR COPITOS DE NIEVE**

**ELABORADO POR:**

**ELVIS PATRICIO SUQUILANDA RUIZ**

**QUITO, AGOSTO 2022**

## RESUMEN

El objetivo del estudio fue determinar los beneficios de la actividad física para reducir el riesgo de caídas en el adulto mayor con presencia de sarcopenia. La investigación fue de tipo descriptivo-correlacional con una muestra constituida por 29 adultos mayores de la Casa Hogar Copitos de Nieve. Se aplicó como método el test TUG para evaluar el riesgo de caídas en el adulto mayor y el Acondicionamiento Físico General (AFG) por 2 meses. Como resultado en la primera evaluación con el test TUG el 79% de los participantes obtuvieron un riesgo alto de caídas, una vez finalizado el AFG en la evaluación final con el test TUG se evidenció una disminución del riesgo alto de caídas en un 17%. Se concluye que los adultos mayores con sarcopenia al realizar actividad física durante 50 minutos 2 veces por semana pueden mejorar su deambulación y prevenir el riesgo de caídas.

**Palabras clave:** adulto mayor, actividad física, sarcopenia y riesgo de caídas.

## ABSTRACT

The objective of the study was to determine the benefits of physical activity to reduce the risk of falls in older adults with sarcopenia. The research was descriptive-correlational with a sample of 29 older adults from the Casa Hogar Copitos de Nieve. The TUG test was applied as a method to evaluate the risk of falls in the elderly and General Physical Conditioning (GPA) for 2 months. As a result, in the first evaluation with the TUG test, 79% of the participants had a high risk of falling; once the AFG was completed, the final evaluation with the TUG test showed a decrease of 17% in the high risk of falling. It is concluded that older adults with sarcopenia by performing physical activity for 50 minutes twice a week can improve their deambulation and prevent the risk of falls.

**Key words:** older adult, physical activity, sarcopenia and risk of falls.

## **DEDICATORIA**

A Dios, que durante todos estos años ha sido quien me ha dado el valor y la fuerza para superar las adversidades.

A mis padres por enseñarme valores y el respeto, a mi hijo Ariel por ser el motor que impulsa mi vida.

*Elvis Suquilanda*

## AGRADECIMIENTOS

Mi eterno agradecimiento a Dios por guiar mi camino.

Mi agradecimiento a cada uno de los adultos mayores que forman parte de la casa hogar

Copitos de Nieve.

De igual forma agradezco el esfuerzo y sacrificio de esas personas que de maneras

insospechadas me ayudaron a cumplir esta meta, Dr. Ángel Lema.

A mis tutores por su apoyo incondicional para que la investigación sea posible.

Mi eterno agradecimiento a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador por acoger

parte de mi vida en sus aulas.

*Elvis Suquilanda*

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	ii
ABSTRACT.....	iii
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTOS .....	v
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I: ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.1 Planteamiento del problema.....	3
1.2 Justificación.....	5
1.3 Objetivos .....	7
1.3.1 Objetivo general.....	7
1.3.2 Objetivos específicos .....	7
1.4 Metodología .....	7
1.4.1 Tipo de estudio.....	7
1.4.2 Universo y muestra .....	8
1.4.3 Criterios de inclusión .....	8
1.4.4 Criterios de exclusión.....	8
1.4.5 Fuentes, técnica e instrumentos .....	9
1.4.6 Plan de análisis.....	14
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS .....	15
2.1 El envejecimiento .....	15
2.1.1 Cambios Estructurales y Fisiológicos .....	16
2.2 Sarcopenia .....	19
2.2.1 Etiología de la sarcopenia .....	20
2.2.2 Clasificación de la Sarcopenia .....	21

2.2.3	Otras causas y factores relacionados con la etiología de la sarcopenia .....	22
2.2.4	Valoración de Sarcopenia .....	24
2.3	Caídas en el adulto mayor .....	24
2.3.1	Definición de caída .....	24
2.3.2	Epidemiología .....	25
2.3.3	Clasificación de caídas.....	26
2.3.4	Factores asociados a las caídas en el adulto mayor .....	27
2.4	Capacidad funcional del adulto mayor .....	28
2.4.1	Clasificación de la capacidad funcional.....	29
2.5	Actividad física en el adulto mayor.....	29
2.5.1	Importancia de la actividad física en el adulto mayor .....	30
2.5.2	Beneficios de la actividad física en el adulto mayor.....	31
2.5.3	Ejercicio físico en el adulto mayor .....	31
2.5.4	Importancia de mejorar la resistencia física en el adulto mayor.....	33
2.6	Programa de actividad física .....	34
2.6.1	Parámetros de la actividad física.....	34
2.6.2	Protocolo de ejercicios de resistencia cardiovascular .....	35
2.6.3	Etapas de la Actividad Física .....	36
2.7	Hipótesis.....	38
2.8	Matriz de operacionalización de variables .....	39
CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....		41
3.1	Resultados de la investigación .....	41
3.1.1	Distribución del adulto mayor según su sexo .....	41
3.1.2	Distribución del adulto mayor según su edad .....	42
3.1.3	Relación entre el índice de masa corporal en el adulto mayor según su edad .....	43

3.1.4	Relación de la probabilidad de sarcopenia en el adulto mayor según su edad .....	45
3.1.5	Relación entre la edad del adulto mayor y las caídas en el último año .....	46
3.1.6	Relación entre la edad del adulto mayor y el riesgo de caídas mediante la aplicación del Timed up and go antes del AFG.....	48
3.1.7	Relación entre la movilidad del adulto mayor y el riesgo de caídas mediante la aplicación del Timed up and go antes del AFG.....	50
3.1.8	Distribución del adulto mayor según el riesgo de caídas mediante la aplicación del test Timed up and go antes y después del AFG.....	52
3.2	Discusión.....	55
CONCLUSIONES .....		62
RECOMENDACIONES .....		63
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....		64

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Interpretación del riesgo de caídas mediante la aplicación del test Timed up and go .....	11
<b>Tabla 2:</b> Interpretación de movilidad mediante la aplicación del test Timed up and go .....	12
<b>Tabla 3:</b> Cuestionario SARC-F interpretación del grado de sarcopenia en el adulto mayor .....	13
<b>Tabla 4:</b> Distribución por semanas del programa acondicionamiento físico general .....	14
<b>Tabla 5:</b> Cambios morfológicos y funcionales asociados al envejecimiento .....	17
<b>Tabla 6:</b> Clasificación de sarcopenia según la disminución del desempeño físico, masa y fuerza muscular .....	24
<b>Tabla 7:</b> Factores de riesgo en el adulto mayor para sufrir caídas .....	28
<b>Tabla 8:</b> Actividad física mediante ejercicios orientados para el adulto mayor .....	37
<b>Tabla 10:</b> Clasificación del IMC en el adulto mayor según su edad .....	44
<b>Tabla 11:</b> Porcentaje de sarcopenia en el adulto mayor en relación a su edad .....	46
<b>Tabla 12:</b> Antecedente de caídas del adulto mayor de acuerdo al rango de edad .....	47
<b>Tabla 13:</b> Porcentaje del riesgo de caídas en el adulto mayor según su edad .....	49

**Tabla 14:**  
Relación de la movilidad y el riesgo de caídas en el adulto mayor ..... 51

**Tabla 15:**  
Resultados de la media del test Timed up and go antes y después del AFG ..... 53

**Tabla 16:**  
Porcentaje del riesgo de caídas del adulto mayor antes y después del AFG ..... 54

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b>	
Adultos mayores participantes de acuerdo al sexo .....	41
<b>Gráfico 2:</b>	
Distribución del adulto mayor según su rango de edad .....	42
<b>Gráfico 3:</b>	
IMC en el adulto mayor según su edad.....	43
<b>Gráfico 4:</b>	
Nivel de sarcopenia en el adulto mayor según su edad.....	45
<b>Gráfico 5:</b>	
Caídas en el último año del adulto mayor en relación al rango de edad.....	46
<b>Gráfico 6:</b>	
Riesgo de caídas en el adulto mayor según su edad .....	48
<b>Gráfico 7:</b>	
Movilidad del adulto mayor con relación al riesgo de caídas.....	50
<b>Gráfico 8:</b>	
Resultados del test Timed up and go antes y después de la aplicación del AFG .....	52
<b>Gráfico 9:</b>	
Distribución del riesgo de caídas mediante el test Timed up and go antes y después del AFG ...	53

## LISTA DE SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

**AM:** Adulto Mayor

**AFG:** Acondicionamiento Físico General

**INEC:** Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos

**OMS:** Organización Mundial de la Salud

**SARC-F:** Cuestionario de Probabilidad de Sarcopenia

**TUG:** Timed Up and Go

## LISTA DE ANEXOS

**Anexo 1:**

Carta de autorización para la muestra ..... 69

**Anexo 2:**

Consentimiento informado..... 70

**Anexo 3:**

Test Timed up and go..... 71

**Anexo 4:**

Cuestionario SARC-F..... 72

**Anexo 5:**

Hoja de recolección de datos ..... 73

## INTRODUCCIÓN

El proceso de envejecimiento humano desde la madurez hasta la senescencia, se asocia con una disminución significativa en la función y el rendimiento neuromuscular (Stella & Castro, 2020). Actualmente, existe una tendencia de envejecimiento global en la población según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), que se está produciendo a un ritmo acelerado entre el año 2015 y 2050 la proporción de la población mundial con más los de 60 años pasarán de 900 millones a 2000 millones, lo que representa un aumento del 12.9 al 22.8% (OMS, 2018).

Por lo tanto, es fundamental conocer las deficiencias que conlleva el proceso de envejecimiento, una de ellas es la disminución de la función muscular que se presenta como una de las principales afectaciones en el adulto mayor (Vaneska, 2021). En consecuencia, durante el envejecimiento celular, la fuerza muscular disminuye a tasas que varían del 20 al 40% en la población de 60 a 80 años, es decir, la independencia funcional disminuye y el riesgo a sufrir accidentes incrementa significativamente (Serra, Viña, Gómez, Salvá, Ruiz, Masanes, Lopez, Formiga, Cuesta, & Cruz, 2020).

En ocasiones la disminución de la fuerza y la funcionalidad puede deberse a un síndrome geriátrico conocido como sarcopenia que es la pérdida progresiva de masa magra aproximadamente el 24% a partir de los 60 años de edad (Gallardo, 2019). Esta disminución en la fuerza es más pronunciada en las extremidades inferiores y a consecuencia de esto el aumento de la dependencia funcional en el adulto mayor (Nemerovsky, 2017). Este fenómeno se observa tanto en hombres como en mujeres, asociado con la pérdida de autonomía, mayor riesgo de caídas, reducción de la densidad mineral ósea y disminución de capacidad funcional (Casals et

al., 2017a). Entre las posibles causas de la sarcopenia destacan el deterioro del sistema nervioso central, deterioro hormonal, largos períodos de incapacidad, hospitalización, sedentarismo y obesidad. Ocurren modificaciones de la síntesis de proteínas y el metabolismo, suponiendo la pérdida del 1% de la función al año después de los 30 años de edad (Stella & Castro, 2020). La sarcopenia puede conducir a la discapacidad y a eventos de salud adversos, como el aumento del riesgo de caídas (Salech, Jara, & Michea, 2018).

Alrededor del 5% de las caídas resultan en lesiones graves y causan más de 200.000 hospitalizaciones cada año, principalmente debido a fracturas de cadera (Petronila, Aragón, & Calvo, 2017). Dicho esto, se han realizado estudios buscando beneficios de actividad física en el adulto mayor que propongan medidas de prevención para el riesgo de caídas, además de la implementación de programas de ejercicios con el objetivo de mejorar el equilibrio, la fuerza muscular y la marcha (Castro, 2019). Estos estudios han demostrado que la actividad física puede interferir positivamente en la prevención de caídas.

Las instituciones que prestan servicios al cuidado del adulto mayor representan alrededor de 166.000 personas en América Latina con más de 60 años de edad que residen en estas instituciones. Ecuador representa el 0.2% de adultos mayores que se encuentran en estas residencias (Alvarado & Salazar, 2020). La Casa Hogar Copitos de Nieve en la ciudad de Quito es una de las residencias dedicadas al cuidado del adulto mayor y el lugar donde se enfocó la investigación para estudiar y analizar los cambios fisiológicos y las morbilidades que se presentan mediante el envejecimiento. Por otro lado, que nos permita conocer los beneficios de la actividad física que pueden mejorar la calidad de vida en el adulto mayor.

# CAPÍTULO I: ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN

## 1.1 Planteamiento del problema

A nivel mundial, las caídas son un importante problema de salud pública, se estima que cada año se producen 646.000 caídas fatales, lo que la convierte en la segunda causa de muerte por lesiones no intencionales, después de las lesiones causadas por tránsito (OMS, 2018). Más del 80% de las muertes relacionadas con caídas ocurren en países de bajos y medianos ingresos, las regiones del Pacífico occidental y el sudeste asiático representan el 60% de estas muertes. En todas las regiones del mundo las tasas de mortalidad son más altas entre los adultos mayores a 60 años (Rachman, 2018).

La edad es uno de los factores de riesgo clave para sufrir una caída, las personas mayores tienen mayor riesgo de muerte o lesiones graves derivadas de este hecho. Estados Unidos del 20 al 30% de las personas mayores que tienen una caída sufren lesiones de moderadas a graves, con hematomas, fracturas de cadera o traumatismos craneales (Petronila et al., 2017). Este nivel de riesgo puede deberse en parte a los cambios físicos, sensoriales y cognitivos asociados con el envejecimiento en combinación con entornos que no están adaptados para una población que envejece (Casals et al., 2017b). Ecuador no es ajeno a esta realidad según datos del Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos (INEC) el año pasado 201 adultos mayores murieron por caídas y en lo que va del año se han contabilizado 103 muertes a consecuencia de una caída (INEC, 2019a).

Uno de los cambios más importantes que afecta a los adultos mayores es la presencia de sarcopenia cuya génesis está relacionada con la variación en la composición corporal (Serra, Viña, Gómez, Salvá, Ruiz, Masanes, Lopez, Formiga, Cuesta, & Cruz, 2020).

El INEC, (2019b) no reporta datos sobre el porcentaje de sarcopenia pero aproximadamente el 26.9% de los adultos mayores ecuatorianos tienen alguna discapacidad y también se observa que la prevalencia incrementa con el aumento de la edad y su presencia es mayor en mujeres que en hombres. Si bien se puede establecer que la sarcopenia es de origen multifactorial y que se puede generar a cualquier edad, causando agotamiento muscular y esto a su vez gradualmente conduce a la discapacidad y la dependencia (Casals et al., 2017a). Produce debilidad, astenia y una menor capacidad para realizar las actividades básicas de la vida diaria. Además, la pérdida de fuerza es un factor de riesgo para alteraciones en el equilibrio y la marcha que causarán cierto grado de discapacidad (Sánchez, Martínez, Gispert, & Viera, 2019).

En la actualidad los grupos más vulnerables son los adultos mayores que a lo largo de los años su cuerpo se asocia con un deterioro gradual que al mismo tiempo pierden capacidades funcionales y esto conduce a que se agoten rápidamente cuando hacen ejercicio o alguna actividad física (Vaneska, 2021). La Casa Hogar Copitos de Nieve no es ajena a esta realidad la actividad física insuficiente conlleva al adulto mayor a la dependencia y a estar vulnerable a una caída debido a la pérdida de la fuerza y masa muscular que se asocia con enfermedades crónicas no transmisibles, salud física y mental.

## 1.2 Justificación

A medida que avanza la edad en el adulto mayor, existe una pérdida de la masa muscular en cuanto a la calidad y la fuerza, principalmente esto se puede presentar por inactividad física que conlleva el sedentarismo (Balbás & Gómez, 2017). Es importante mencionar, que al realizar actividad física se puede minimizar los efectos del deterioro que ocurre durante el envejecimiento, es decir, permite mantener la masa y fuerza muscular frenando el deterioro progresivo de estas. Los beneficios que se pueden apreciar es el mejoramiento del equilibrio, la coordinación, los niveles de fuerza y la velocidad de la marcha y a su vez tienden a prolongar la independencia funcional y la calidad de vida, por lo tanto, es un papel importante y fundamental para un envejecimiento saludable (Rubio del Peral & Gracia Josa, 2018).

El adulto mayor en la mayoría de los casos pierde sus capacidades funcionales con el paso de la edad hasta llegar a la vejez, con mayor prevaencia este hecho se puede observar en las instituciones dedicadas al cuidado del adulto mayor, asilos, hospitales etc. Porque lo consideran incapaz de funcionar solo en el entorno, es decir, depende de sus familiares o del cuidador para llevar a cabo las actividades de la vida diaria (Cabrera & Rodríguez, 2017). Dicho esto, se propone actividades recreativas para estas personas que incluye la actividad física, un medio que ayuda a los adultos mayores a sentirse vivos, capaces, vigorosos y también a mejorar sus habilidades musculoesqueléticas (García, 2020).

El envejecimiento produce ciertos cambios en los diferentes componentes físicos del cuerpo, estos cambios si no se controlan adecuadamente pueden conducir a diferentes enfermedades crónicas no transmisibles como: sarcopenia, diabetes tipo II, algún tipo de cáncer,

osteoporosis, osteoartritis, enfermedades pulmonares, enfermedades coronarias etc (Moya, 2017). Sin embargo, estas complicaciones pueden mitigarse con la práctica de actividad física, por esta razón, mantener un estado saludable en la vejez y aumentar el número de años sin discapacidad es una prioridad para los servicios de salud pública y rehabilitación fisioterapéutica (Alcayaga, Fuentes, Huaiquimil, & Jerez, 2018).

En consecuencia, es esencial que la actividad física sea una herramienta de primera elección y un pilar fundamental para el tratamiento fisioterapéutico en diferentes afecciones, teniendo en cuenta que es un medicamento preventivo de muy bajo costo y altamente efectivo que clasifica a los adultos mayores de acuerdo con su edad, sexo y patología (Adair, 2018). Debido a lo mencionado se ha propuesto la realización de actividad física para prevenir el riesgo de caídas en la Casa Hogar Copitos de Nieve donde se beneficiarán adultos mayores comprendidos en una edad de 60 a 95 años con presencia de sarcopenia. Adicional a lo mencionado es importante que las instituciones públicas como privadas dedicadas al cuidado del adulto mayor conozcan los beneficios de actividad física para mejorar la calidad de vida en esta población, cabe mencionar que se debe tomar en cuenta las condiciones demográficas de los adultos mayores para realizar actividad física.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

Evaluar el riesgo de caídas aplicando el test Timed Up and Go en el adulto mayor con presencia de sarcopenia para reducir el riesgo de caídas mediante actividad física en la Casa Hogar Copitos De Nieve en el período comprendido de marzo a mayo del 2022

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Caracterizar la población en cuanto al sexo, edad, índice de masa corporal y sarcopenia
- Determinar el riesgo de caídas en el adulto mayor con sarcopenia a través del Timed Up and Go (TUG) antes de realizar el Acondicionamiento Físico General (AFG).
- Establecer la actividad física mediante el AFG para reducir las caídas en el adulto mayor.
- Determinar el riesgo de caídas en el adulto mayor con sarcopenia a través del TUG después del AFG.

## **1.4 Metodología**

### **1.4.1 Tipo de estudio**

El tipo de estudio del presente trabajo fue descriptivo debido a que se pretende especificar las características, propiedades, perfiles y variables importantes de los adultos mayores que son parte del estudio. Además, esta investigación es de tipo transversal porque se recolecto datos en un solo momento y de enfoque cuantitativo, dado que se enfocó en mediciones numéricas y el análisis estadístico de los resultados obtenidos mediante el test Timed Up and Go. Cabe recalcar que este estudio se realizó en el periodo comprendido entre marzo a mayo del 2022, la aplicación

del test TUG se realizó en tres ocasiones con una diferencia de 4 semanas cada evaluación con el fin de apreciar resultados relevantes sobre el riesgo de caídas en el adulto mayor de la casa hogar Copitos de Nieve de la ciudad de Quito. En este sentido se pretende contribuir a la disminución del riesgo de caídas en los adultos mayores mediante la realización de actividad física.

#### **1.4.2 Universo y muestra**

La población accesible fue de 32 adultos mayores en la casa hogar Copitos de Nieve comprendidos en un rango de edad de 60 a 95 años. La muestra estuvo conformada por 29 participantes interesados en ser parte del estudio con previa firma de consentimiento informado y que cumplieron con los criterios de inclusión.

#### **1.4.3 Criterios de inclusión**

- Adultos mayores que son parte de la casa hogar Copitos de Nieve
- Adultos mayores de 60 a 99 años de edad
- Adultos mayores que firmaron el consentimiento informado
- Adultos mayores con presencia de sarcopenia
- Adultos mayores que realizan una marcha independiente

#### **1.4.4 Criterios de exclusión**

- Adultos mayores que se encuentran en un estado de dependencia
- Adultos mayores con discapacidades físicas o mentales
- Antecedentes post-traumáticos y enfermedades catastróficas
- Adultos mayores con polifarmacia, medicamentos que producen alteraciones en la marcha

## **1.4.5 Fuentes, técnica e instrumentos**

### **1.4.5.1 Fuentes**

#### **Primarias**

Se consideró una fuente primaria al Test Timed Up and Go (TUG) porque proporciona la información necesaria del riesgo de caídas en el adulto mayor y el cuestionario SARC-F que evaluó la probabilidad de sarcopenia en el grupo de estudio.

#### **Secundarias**

Se considera fuentes secundarias a historias clínicas, información bibliográfica de libros, artículos científicos como: Google Scholar, SciELO, PubMed y PEDro que fueron complemento de la investigación en conjunto con las palabras clave del estudio.

### **1.4.5.2 Técnicas**

Se utilizó el cuestionario de probabilidad de Sarcopenia (SARC-F) que consta de 5 preguntas que evalúa el rendimiento físico del adulto mayor (AM) y el test TUG para evaluar la movilidad y riesgo de caídas en el AM. El test TUG se aplicará antes de iniciar el programa de actividad física Acondicionamiento Físico General (AFG), mediante el programa que es a la cuarta semana y una vez finalizado el programa de AFG a la octava semana.

### **1.4.5.3 Instrumentos**

En la investigación se aplicó el test Timed Up and Go, cuestionario SARC-F y el Acondicionamiento Físico General en los adultos mayores de la casa hogar Copitos de Nieve con la finalidad de evaluar el riesgo de caídas y nivel de sarcopenia para establecer el programa de

actividad física con el objetivo de reducir las caídas en el adulto mayor, detallándose más adelante.

#### **1.4.5.3.1 Test Timed Up and Go**

El Timed Up and Go tuvo como objetivo determinar la movilidad y el riesgo de caídas en personas de edad avanzada, es decir, mayores de 60 años (Shumway, Brauer, & Woollacott, 2021). Para aplicar el test se requirió un tiempo de 1 a 2 minutos es económico y de fácil disponibilidad (Anexo 3).

El test evaluó el tiempo que tardo una persona en levantarse de la silla, caminar tres metros, dar la vuelta, caminar de vuelta a la silla y sentarse (figura 1) (Lesende et al., 2020).

**Figura 1**

#### **Aplicación del test Timed up and go**



*Nota.* El test evalúa el riesgo de caídas leve y alto en el adulto mayor dependiendo al tiempo que demora el paciente en recorrer 6 m. Tomado de: (Bohannon, 2018).

### 1.4.5.3.2 Instrumentos del test Timed up and go

- Una silla, altura de asiento de aproximadamente 46 centímetros
- Cronómetro
- Cinta para medir
- Un cono, o dispositivo que indique los tres metros

### 1.4.5.3.3 Puntuación e interpretación de los resultados

En personas sanas que están entre edades de 60 a 80 años completan la prueba en 10 segundos o menos, los hombres entre 80 y 89 años tardan una media de  $10 \pm 1$  segundos en completar la prueba y las mujeres tienen  $11 \pm 3$  segundos para completar la prueba como se interpreta la información en la tabla 1 y la tabla 2 (Bohannon, 2018).

**Tabla 1: interpretación del riesgo de caídas mediante la aplicación del test Timed up and go**

Puntuación	Interpretación
< a 10 segundos	Normal
11 a 13 segundos	Leve riesgo de caídas
> a 13 segundos	Alto riesgo de caídas

*Nota.* El tiempo que tarda el paciente en recorrer los 6 m en segundos muestra el riesgo de caídas al que está expuesto. Fuente: (Shumway et al., 2021).

**Tabla 2: interpretación de movilidad mediante la aplicación del test Timed up and go**

Puntuación	Interpretación
< a 10 segundos	Movilidad independiente
< a 20 segundos	Mayormente independiente
20 a 29 segundos	Movilidad variable
> a 30 segundos	Movilidad reducida

*Nota.* De acuerdo al tiempo que tardo el paciente en completar la prueba se acredita la movilidad que tiene el paciente. Fuente: (Shumway et al., 2021).

#### **1.4.5.4 Cuestionario de Sarcopenia (SARC-F)**

El objetivo del cuestionario fue identificar la presencia probable de sarcopenia en el adulto mayor (Anexo 4).

El SARC-F fue un instrumento rápido y fácil para detectar la probabilidad de sarcopenia, midió el grado de dificultad que tuvo el adulto mayor para realizar 5 actividades funcionales:

1. **Fuerza:** dificultad que tiene el AM para llevar o cargar 4,5 kg.
2. **Caminar:** dificultad que tiene el AM para cruzar caminando por una habitación.
3. **Levantarse de una silla:** dificultad que tiene el AM para levantarse de una silla o cama.
4. **Subir escaleras:** dificultad que tiene el AM para subir 10 escalones.
5. **Caídas:** cuántas veces se ha caído en el último año.

La puntuación es de 0 para ninguna dificultad, 1 para alguna dificultad y 2 para mucha dificultad con un puntaje total de 10 puntos. La puntuación obtenida después de haber realizado el cuestionario muestra el grado de sarcopenia en el adulto mayor como presenta la información la tabla 3 (Sepulveda & Suziane, 2020).

**Tabla 3: cuestionario SARC-F interpretación del grado de sarcopenia en el adulto mayor**

Puntuación	Interpretación
0 puntos	Normal
1 a 3 puntos	Pre-sarcopenia
> a 4 puntos	Sarcopenia

*Nota.* Si el paciente al realizar el cuestionario tiene una puntuación mayor a 4 puntos se considera sarcopenia debido a la dificultad que tiene para realizar actividades funcionales.

Fuente: (Rojas Bermúdez, Buckcanan Vargas, & Benavides Jiménez, 2019).

#### **1.4.5.5 Programa de actividad física Acondicionamiento Físico General (AFG)**

El programa de actividad física del presente trabajo es AFG consiste en 8 semanas de entrenamiento distribuidas en 16 sesiones en las que se realizó en primera instancia un calentamiento de 15 minutos posteriormente ejercicios aeróbicos con una duración de 20 a 30 minutos como mínimo debe haber entre 5 a 8 ejercicios con 1 serie de 10 a 15 repeticiones, como parte final se aplicó vuelta a la calma en un tiempo de 15 minutos (López, Mancilla, Villalobos, & Herrera, 2018).

**Tabla 4: distribución por semanas del programa acondicionamiento físico general**

Secuencia de la actividad física	Programa de AFG
Semana 1-2	Ejercicios de calentamiento, coordinación y relajación.
Semana 3-4	Ejercicios generales y globales de fuerza (ejercicios aeróbicos) y equilibrio (ejercicios en superficies estables).
Semana 5-6	Implementación de bandas elásticas para mantener la fuerza tanto para el miembro inferior con miembro superior.
Semana 7-8	Los ejercicios finales de fuerza son con bandas, pesas y ejercicios isométricos. Ejercicios de equilibrio en superficies inestables. Ejercicios de flexibilidad y relajación.

*Nota.* El programa de AFG se basa en 4 ejercicios fundamentales de fuerza, equilibrio, flexibilidad y coordinación para mejorar la deambulación del adulto mayor. Fuente: (Mayordomo, 2017).

#### **1.4.6 Plan de análisis**

Se utilizó el programa de Excel para la representación y análisis de los resultados estadísticos mediante gráficos y para la correlación de variables entre edad, sexo y riesgo de caídas se utilizó el programa RawGraphs para ver las características de las variables y representar los datos obtenidos mediante tablas estadísticas.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS**

### **2.1 El envejecimiento**

El envejecimiento es un proceso global que sucede en cada ser vivo, como resultado de la progresión del tiempo y el deterioro de sus diversas estructuras que lo componen (Salech et al., 2018). También podría caracterizarse como cada uno de los ajustes que se producen en un ente orgánico a lo largo del tiempo y que desembocan en desgracias como la muerte. En este sentido, este curso de cambio moderado e irreversible se considera un ciclo individual y colectivo (Torres & Castillo, 2019).

Es difícil predecir cuándo comienza, pero sucede con más frecuencia en el momento de mayor vitalidad del hombre que es alrededor de los 30 años y partir de este momento comienza un deterioro progresivo (Stella & Castro, 2020). Para considerar a una persona como adulto mayor se establece una base de años en un rango de 60 y 65 años, edad que normalmente armoniza con la jubilación o retiro del trabajo (Sánchez, Martínez, Serrate, Gispert, & Viera, 2019).

La explicación biológica de la maduración se da a medida que envejecemos debido a que no tenemos las mismas habilidades de regeneración por la gran variedad de daños moleculares y celulares. En nuestro cuerpo la restauración y reparación resulta cada vez más lenta, es decir, hay un desajuste cuando el daño recaudado supera el límite con respecto a la regeneración (Rosendo et al., 2018).

### **2.1.1 Cambios Estructurales y Fisiológicos**

El envejecimiento implica una serie de cambios morfológicos y fisiológicos en todos los tejidos y conocerlos permite comprender diferencias fisiopatológicas entre los adultos mayores y el resto de la población adulta (Stella & Castro, 2020). Los cambios asociados con el envejecimiento son múltiples y todo su análisis podría terminar en una lista interminable. El envejecimiento produce una serie de cambios fisiológicos a nivel respiratorio, cardiovascular, músculo esquelético, metabólico y motriz que son los responsables al esfuerzo de la capacidad y resistencia física en el adulto mayor, de tal forma que se reduce su autonomía, calidad de vida, habilidad y la capacidad del aprendizaje motriz (Rachman, 2018).

Actualmente hay 900 millones de personas mayores de 60 años, entre 2015 y 2050 la proporción de habitantes del planeta con esta edad aumentara pasando del 12.9% al 22.8% según (OMS, 2018). Se menciona que la actividad física disminuye con la edad esto a su vez, constituye un indicador de salud que reduce su programa motor, reduce los reflejos y una disminución del tono muscular en reposo, lo que provoca una falta de coordinación e ineptitud motora (Ascensión, 2018).

El factor agravante del envejecimiento es la inmovilidad e inactividad que imposibilitan realizar actividad física para la prevención de enfermedades, porque, contribuye al mantenimiento de la independencia motriz y sus beneficios sociales, emocionales y económicos (Alvarado & Salazar, 2020). La característica fundamental del organismo que envejece es una reducción progresiva de su capacidad para mantener la homeostasis frente al estrés ambiental. En

consecuencia de los cambios en la composición corporal y generalmente la disminución de actividad física (Alves, Ramos, Chagas, Azevedo, & Mata, 2017).

La tabla 5 presenta un resumen completo y sintetizado de los principales cambios morfológicos que se producen a través de los años en el cuerpo humano y las consecuencias de estos cambios en el funcionamiento normal a consecuencia del envejecimiento.

**Tabla 5: cambios morfológicos y funcionales asociados al envejecimiento**

	Cambios morfológicos	Cambios funcionales
Cardiovascular	Aumento de matriz colágena Perdida de fibras elastina Hipertrofia cardíaca Rigidez de arterias Descenso cardíaco y del flujo sanguíneo de los órganos	Rigidez vascular y cardíaca Mayor disfunción endotelial Mayor riesgo de arritmias Aumento en la presión arterial Escasa respuesta al pulso en la actividad física
Renal	Adelgazamiento corteza renal Esclerosis arterias glomerulares Engrosamiento membrana basal glomerular Capacidad de la vejiga disminuida	Menor capacidad para concentrar orina Menores niveles renina y aldosterona Menor hidroxilación vitamina D Incontinencia
Nervioso central	Menor masa cerebral Aumento líquido cefalorraquídeo Mínima pérdida neuronal Cambios no generalizados de arborización neuronal	Menor focalización de actividad neuronal Menor velocidad de procesamiento

---

	Disminución flujo sanguíneo cerebral	Disminución de la memoria de trabajo Menor destreza motora Reaparición de reflejos primitivos
Musculo esquelético	Estatura: acortamiento de la columna vertebral por deshidratación del disco Cifosis Pérdida de la densidad ósea Disminución de la flexibilidad articular Pérdida de masa muscular; presencia de sarcopenia y aumento del contenido de la grasa muscular	Descenso progresivo de la altura Colapso vertebral y fracturas de huesos largos Osteoporosis Disminución de la fuerza muscular Presencia de caídas Fragilidad Limitación articular
Respiratorio	Disminución de la distensibilidad torácica y pulmonar Pérdida de septos alveolares colapso de las vías aéreas Disminución de la fuerza de la tos y aclaramiento mucociliar	Disminución de la capacidad vital Aumento del volumen residual y la diferencia alveolo-arterial de oxígeno Aumento del riesgo de infecciones
Metabolismo glucosa	Aumento de grasa visceral Infiltración grasa de tejidos Menor masa de células beta	Mayor producción adipocinas y factores inflamatorios Mayor resistencia insulínica y diabetes

---

Sentidos	Vista: Fisiología alterada del vítreo y retina Degeneración macular: Trastorno de coloración, rigidez y tamaño del cristalino Oído: Disminución de la función de células sensoriales en aparato vestibular Gusto y olfato: Descenso en número y función de papilas gustativas y células sensoriales olfatorias Tacto: Disminución de agudeza táctil y temperatura Receptores de dolor intactos.	Disminución de agudeza visual, campos visuales y velocidad de adaptación a la oscuridad Trastorno en la acomodación y reflejos pupilares Alta frecuencia de cataratas, astigmatismo y miopía Disminución de la audición (altas frecuencias), discriminación de sonidos y alteraciones del equilibrio Disminución de la satisfacción gastronómica
----------	--	--

---

*Nota.* Los cambios morfológicos que se dan por el envejecimiento alteran el funcionamiento normal del cuerpo humano. Fuente: (Salech et al., 2018).

## 2.2 Sarcopenia

El término sarcopenia fue acuñado por el Dr. Rosenberg director del centro de investigación sobre el envejecimiento de la universidad de Tufts. El Dr. Rosenberg usó el concepto de sarcopenia para referirse a la pérdida involuntaria de músculo esquelético del griego sarcos-carne y penia-falta (Mihai, 2019). Esta pérdida de masa muscular es la principal causa de disminución de la fuerza en los adultos mayores, dentro de los mecanismos que podrían contribuir la iniciación y progresión de sarcopenia incluyen la síntesis de proteínas, la proteólisis, la integridad de contenido de grasa neuromuscular (Rosendo et al., 2018).

### **2.2.1 Etiología de la sarcopenia**

La sarcopenia es multifactorial y su progresión generalmente se atribuye a los cambios relacionados con la edad en el músculo esquelético, un aumento de la pérdida o la resistencia a factores anabólicos. Diferentes estudios longitudinales de la calidad muscular han revelado una disminución significativa en la capacidad de producir fuerza por unidad de músculo durante el envejecimiento (Ascensión, 2018).

La disminución muscular en los miembros inferiores tiene mayor importancia ya que produce una grave disminución de la capacidad funcional de las personas. La sarcopenia puede estar relacionada con el proceso de inflamación, condición crónica que afecta a la mayoría de las personas mayores agravada por infiltración de grasa en el músculo y obesidad sarcopénica (Gutiérrez, Martínez, & Olaya, 2018). Además, el drástico aumento de alimentos altos en caloría promueve una mayor disminución de la masa muscular, sin embargo, la heredabilidad de la masa muscular y la fuerza pueden ser tan altos como del 50 al 60%, lo que indica que, desde un punto de vista genético el desarrollo de la sarcopenia puede ser controlable (Rosendo et al., 2018).

La discapacidad funcional surge a consecuencia de la disminución en la producción de fibras rápidas o fibras tipo II esto puede deberse a menor resistencia de este tipo de fibras, denervación, deficiencias en la expresión génica de la miosina tipo II y en menor resistencia de estas fibras al estrés oxidativo (García, 2020).

La disminución de fibras en la masa muscular también se produce por factores intrínsecos en los miocitos este efecto perjudicial es causado por la acumulación de daño en el ADN que

afecta negativamente la tasa metabólica, la síntesis de proteínas y la producción de ATP lo que produce la muerte de las fibras musculares (Alcayaga et al., 2018). Por otra parte, mecanismos de regeneración y reparación de las fibras musculares también están comprometidos en las personas mayores, debido a la deficiente actividad de las células satélite, estrés oxidativo, respuesta anormal del microARN y regulación inapropiada de los procesos de reparación de las fibras musculares dañadas (Stella & Castro, 2020).

## **2.2.2 Clasificación de la sarcopenia**

Según el European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP), la sarcopenia se puede dividir en primaria y secundaria.

### **2.2.2.1 La primaria**

- Esta es producida por el envejecimiento.

### **2.2.2.2 La secundaria**

- Relacionada con la actividad (sedentarismo, reposo en cama).
- Relacionada con enfermedades (inflamatorias, crónicas y fracasos orgánicos avanzados).
- Relacionada con la nutrición (caquexia, trastornos digestivos y bajo consumo de proteína) (Serra, Viña, Gómez, Salvá, Ruiz, Masanes, Lopez, Formiga, Cuesta, & Cruz-Jentoft, 2020).

### **2.2.3 Otras causas y factores relacionados con la etiología de la sarcopenia**

La causa neurológica está asociada a la pérdida del tono neurotrófico vital para mantener el tono muscular, pérdida de unidades motoras alfa y fibras nerviosas de conducción rápida de la médula espinal (Tournadre, Vial, Capel, Soubrier, & Boirie, 2019). Estas fibras nerviosas son necesarias para conducir el impulso nervioso a esas fibras musculares de contracción rápida tipo II que corrige la posición del cuerpo y las actitudes que ayudan a prevenir caídas, mantenerse de pie y moverse con destreza y habilidad (Stella & Castro, 2020).

La pérdida de masa muscular inicia a partir de los 30 años en las fibras musculares estas sufren una disminución en el número de proteínas de contracción volviéndose más delgadas y son reemplazadas por tejido conjuntivo y colágeno, finalmente se atrofian y desaparecen (Rosendo et al., 2018).

La edad está asociada con la reducción de hormonas anabólicas como andrógenos (testosterona), estrógenos y hormonas de crecimiento, IGF-1 (factor de crecimiento similar a la insulina) (Rachman, 2018). También se asocia con el aumento de citosinas antiinflamatorias y proinflamatorias como interleucinas IL-1 (interleucina-1), IL-6 (interleucina-6), TNF- $\alpha$  (factor de necrosis tumoral- $\alpha$ ), IL-15 (interleucina-15) y CNTF (factor neurotrófico ciliar) que tienen una fuerte influencia en el equilibrio entre la síntesis de descomposición de proteínas y músculos que conducen al deterioro de las fibras musculares (Serra, Viña, Gómez, Salvá, Ruiz, Masanes, Lopez, Formiga, Cuesta, & Cruz, 2020).

Llevar un estilo de vida sin realizar ningún tipo de ejercicio aumentará la condición de sarcopenia empeorando con el desuso y el sedentarismo, lo que produce una mayor y rápida pérdida de músculo que da una vida activa (Pícoli, Figueiredo, & Patrizzi, 2021). El estilo de vida sedentario está relacionado con un bajo nivel de actividad física. Una de las causas más importantes y que todo ser humano tiene es alteraciones en la marcha y el equilibrio, así, con la edad y el paso del tiempo se pierde fuerza y percepción de las cosas y esto es exacerbado por un estilo de vida sedentario (Sepulveda & Suziane, 2020).

Aunque los mecanismos exactos que causan la sarcopenia no han sido aclarados, la hipótesis de que las células satélite podrían jugar un papel importante en la pérdida de la masa muscular en los últimos años han creado más credibilidad debido a que estas células se encuentran relacionadas con la edad. Las células satélite o células madre musculares, son la única fuente para la generación de nuevos mionúcleos en el músculo esquelético (Rosendo et al., 2018). Las células satélite son esenciales para la reparación e hipertrofia del tejido muscular, normalmente estas células están en reposo entre la lámina basal y membrana plasmática de las fibras musculares (Vaneska, 2021). Debido a que las células satélite son responsables del mantenimiento de la masa muscular esquelética, una disminución del número de estas células o su capacidad para activarse y proliferar en respuesta a los estímulos anabólicos, es probable que resulte en una alteración de su estructura y función muscular (Rojas Bermúdez et al., 2019).

## 2.2.4 Valoración de Sarcopenia

**Tabla 6: clasificación de sarcopenia según la disminución del desempeño físico, masa y fuerza muscular**

Estado	Masa muscular	Fuerza muscular	Desempeño físico
Pre-sarcopenia	+		
Sarcopenia	+	+	
Sarcopenia severa	+	+	+

*Nota.* El Dr. Rosenberg clasifica en 3 niveles la sarcopenia dependiendo las características que presenta cada paciente. Fuente: (Sepulveda & Suziane, 2020).

## 2.3 Caídas en el adulto mayor

### 2.3.1 Definición de caída

Las caídas son un problema típico y frecuentemente entre las personas mayores de la tercera edad, causando cifras altas en morbilidad, mortalidad y uso de cuidados médicos, contando con un ingreso prematuro al hogar de ancianos (Alves et al., 2017).

La Organización Mundial de la Salud lo caracteriza de la siguiente manera: "Las caídas se caracterizan como ocasiones inesperadas caracterizadas como ocasiones accidentales que hacen que un individuo pierda el equilibrio y se golpee contra el suelo u otra superficie firme que lo detiene" (OMS, 2018). Es decir, una caída es cualquier ocasión que impulsa a un individuo al suelo de forma inesperada.

### 2.3.2 Epidemiología

Las caídas son la segunda causa de muerte por lesiones no intencionales, por lo que se estima que fallesen anualmente 684.000 personas en el mundo por este acontecimiento, revelando que ocurren mayoritariamente en países en vías de desarrollo en un 80%. De la misma manera, se destaca que 37.3 millones de personas que sufren una caída requieren atención médica anualmente (Alves et al., 2017).

La prevalencia de caídas en adultos mayores corresponde del 15% al 28% en personas de 60 a 85 años (Alves et al., 2017). Esta cifra aumenta al 35% en los mayores de 85 años. Este autor presenta las causas de las caídas con porcentajes:

- 30% son considerados como inexplicables por el paciente y observador
- 80% ocurren en el hogar y 20% externo al hogar
- 5% se fracturan y del 5% al 10% presentan otras lesiones graves

Algunos estudios mencionan que el sexo femenino con una edad avanzada, depresión profunda o alguna limitación funcional, se asocian a una caída con mayor prevalencia. En cuanto a la distribución según el sexo en caídas no fatales, se reportan que los hombres corresponden a una tasa de 1.775 versus una tasa de 2.861 mujeres por cada 100.000 habitantes, respectivamente, indicando una mayor incidencia de sexo femenino (Castro, 2019).

Dependiendo de la distribución anatómica y de la lesión secundaria a la caída, tienen la siguiente distribución: cadera 50%, cabeza y cara 24%, mano 10%, hombro 9% y tobillo 9% (Mihai, 2019). Existe un indicador importante que menciona que el 25% de los adultos mayores

que se fracturan la cadera, en los siguientes seis meses mueren. En relación al tipo de lesión los tres primeros lugares son contusión 99.5%, equimosis 97%, fractura no expuesta 87% (Petronila et al., 2017). La prevalencia es mayor para las mujeres después de una lesión por caída no mortal en comparación con los hombres.

El sitio de caídas ocupa el primer lugar el dormitorio 27%, seguido del patio 21%, el baño 14%, las escaleras 13% y la cocina 10%. Cabe señalar que los mecanismos más frecuentes son resbalones 39%, tropiezos 27% y pérdida de equilibrio 23% (Castro, 2019). En el campo psíquico aparece el síndrome post-caída, que es el miedo a volver a caer en el 50% de los pacientes que sufrieron una caída sufren este síndrome post-caída (Alves et al., 2017).

Para concluir con esta revisión epidemiológica, el problema de las caídas en la población adulta mayor es una alta incidencia, aunque los niños pequeños y los atletas ciertamente tienen una mayor incidencia de caídas, pero los grupos de adultos frágiles tienen una tasa más alta de discapacidad relacionada con caídas. Más bien, es una combinación de una alta incidencia junto con una alta susceptibilidad a lesionarse, lo que determina la vulnerabilidad de este grupo (García, 2020).

### **2.3.3 Clasificación de caídas**

La Organización Panamericana de la Salud dispone una clasificación de las caídas en adulto mayor:

### **2.3.3.1 Caída accidental**

Se produce generalmente por una causa ajena al adulto mayor sano relacionado con factores extrínsecos, ejemplo: un tropiezo que no vuelve a repetirse.

### **2.3.3.2 Caída repetida**

Ocurre por la persistencia de factores predisponentes como: enfermedades crónicas múltiples, fármacos y pérdidas sensoriales.

### **2.3.3.3 Caída prolongada**

Sucedo cuando el adulto mayor permanece en el suelo por más de 15 a 20 minutos debido a la incapacidad de levantarse sin tener ayuda. Estas caídas se relacionan con trastornos únicos o múltiples que alteran la funcionalidad del adulto mayor (Alves et al., 2017).

## **2.3.4 Factores asociados a las caídas en el adulto mayor**

Existe una compleja interacción causal entre los factores de riesgo y la ocurrencia de caídas. Los factores de riesgo de caídas se pueden clasificar en tres categorías: factores intrínsecos, extrínsecos y exposición al riesgo (Cabrera & Rodríguez, 2017). La probabilidad de caída aumenta con el número de factores de riesgo y hasta un 60% de las caídas son multifactoriales. El riesgo de caída es del 8% en personas sin factores de riesgo y hasta el 78% en pacientes con 4 o más factores de riesgo, se han descrito más de 400 factores de riesgo para caídas y se presentan los más importantes en la tabla 7 (Castro, 2019).

**Tabla 7: factores de riesgo en el adulto mayor para sufrir caídas**

Factores intrínsecos	Factores extrínsecos
Desacondicionamiento físico	Mobiliario inestable
Patologías neurológicas que alteran la marcha	Mala iluminación
Infección, desequilibrio	Piso resbaloso
Trastorno visual o vestibular	Alfombras arrugadas
Cardiopatía	Escaleras inseguras
Debilidad de los músculos de cadera	Calzado inadecuado
Problemas podológicos	Desconocimiento del lugar
Fármacos	Ir al baño o bañarse
Alcohol	Tropezos con cosas fuera del lugar

*Nota.* Con 4 o más factores de riesgo que se encuentre relacionada el AM está expuesto a un 78% de sufrir una caída. Fuente: (Castro, 2019).

## **2.4 Capacidad funcional del adulto mayor**

La capacidad funcional o independencia funcional se define como la capacidad para realizar las acciones requeridas en la vida diaria, y por lo tanto mantener el cuerpo y subsistir de forma independiente o autónoma cuando el cuerpo y la mente son capaces de llevar a cabo las actividades de la vida diaria, se dice que la funcionalidad está intacta (Alcayaga et al., 2018). Esta capacidad aumentará desde la infancia y alcanzará su máximo en la edad adulta luego declina gradualmente a medida que pasan los años (Casals et al., 2017b). Esta disminución se presenta de manera diferente en cada individuo, pero siendo más notorio en adultos mayores a partir de los 60 años.

## **2.4.1 Clasificación de la capacidad funcional**

### **2.4.1.1 Actividades básicas de la vida diaria (ABVD)**

Las ABVD se refieren principalmente a las actividades que permiten al sujeto ser independiente en el hogar como: alimentarse, continencia, transferencia, ir al baño, vestirse y bañarse (Castro, 2019).

### **2.4.1.2 Actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD)**

Las AIVD permiten una vida independientemente en la comunidad como: cocinar, ir de compras, tareas del hogar, limpiar la casa, usar el teléfono, lavar la ropa, viajar, tomar medicamentos, administrar gastos personales (Castro, 2019).

## **2.5 Actividad física en el adulto mayor**

Dado que la población de adultos mayores está aumentando en todo el mundo y que el envejecimiento es un proceso natural que genera cambios fisiológicos, se han creado diversos programas que buscan mantener la salud y la calidad de vida de todas aquellas personas que pasan por este proceso (Alcayaga et al., 2018). La actividad física es una herramienta que aporta múltiples beneficios en la salud, como mejorar la fuerza muscular, lo que genera efectos positivos en la capacidad funcional de la persona, principalmente en funciones básicas de la vida diaria; mejora de la flexibilidad y movilidad articular, lo que ayudaría a un mejor movimiento, equilibrio, reduciendo el riesgo de caídas a largo plazo que conducen a una mayor independencia y mejor calidad de vida (Fuentes, Aguilera, & González, 2018).

De acuerdo con esto, podemos definir este instrumento como una herramienta compuesta por varios ejercicios, ya sean de resistencia o aeróbicos, que aporta diversos beneficios a la salud del adulto mayor.

### **2.5.1 Importancia de la actividad física en el adulto mayor**

Se han creado programas en todo el mundo en los que la actividad física se implementa como una herramienta para mejorar la calidad de vida de los adultos mayores, lo que ahora se conoce como “envejecimiento activo”, que es propuesto y definido por la OMS como; proceso de optimización de oportunidades de salud, participación y seguridad para mejorar la calidad de vida de las personas que envejecen (OMS, 2018).

Por lo mencionado anteriormente es importante que las personas se den cuenta de su potencial, bienestar físico, social y mental a lo largo del ciclo de vida y a participar en sociedad de acuerdo a sus necesidades, deseos y capacidades bajo una determinada protección, seguridad y ayuda para quienes lo merecen (Rachman, 2018). En este caso el concepto “activo” no solo abarca estar físicamente activo, sino que también incluye mantenerse activo social y mentalmente o en áreas como cultural, cívica, económica y espiritual para ser personas independientes, disfrutar del desarrollo personal y contribuir a la sociedad a la que pertenecen (Rojas Bermúdez et al., 2019).

### **2.5.2 Beneficios de la actividad física en el adulto mayor**

El principal objetivo de una política de salud dirigida a las personas mayores es fortalecer la capacidad del individuo para compensar y retardar pérdidas normales que se producen con el proceso de envejecimiento y, al mismo tiempo, prevenir y limitar la aparición prematura de deterioro funcional (Gutiérrez et al., 2018).

Las acciones en la salud deben estar encaminadas a prolongar el bienestar físico, mental y social que constituye el componente básico de la calidad de vida en la vejez. Es por esto que se han creado muchos programas de actividad física en todo el mundo con el fin de mejorar la calidad de vida de los adultos mayores (Alvarado & Salazar, 2020). Se ha demostrado que esta disciplina genera numerosos beneficios para la salud de estas personas, como la reducción de problemas sistémicos, cardiovasculares, prevenir el deterioro cognitivo, reducir el riesgo de obesidad, reducir riesgo de caídas y mejora el estado de ánimo de la persona (Alcayaga et al., 2018).

La OMS establece que los adultos mayores de 60 años deben hacer 150 minutos de ejercicio a la semana, y especialmente hacer ejercicio aeróbico de intensidad moderada (Cabrera & Rodríguez, 2017).

### **2.5.3 Ejercicio físico en el adulto mayor**

Tener un buen rendimiento físico es uno de los pilares más importantes para lograr con éxito un envejecimiento saludable, si se practica de forma regular, constante y moderada. Para

adquirir una buena resistencia física, se debe tener en cuenta que se puede lograr a través de la actividad física, siendo una programación previamente planificada, estructurada y repetida (Alcayaga et al., 2018). La práctica de una actividad física traerá muchos beneficios al adulto mayor; mejorará la capacidad física, mental e intelectual, contribuirá clara y decisivamente a prevenir y reducir muchas enfermedades (Chalapud & Escobar, 2017).

El ejercicio aeróbico será de gran importancia ya que mejorará la eficiencia cardíaca, la capacidad respiratoria y mejorará la postura. Debe tomarse en cuenta que los adultos mayores alcanzan rangos aeróbicos más bajos, donde es necesario considerar tomar frecuencias cardíacas para controlar la intensidad del ejercicio (Casals et al., 2017b). Un buen trabajo muscular localizado será de gran beneficio para los adultos mayores, ya que permitirá tonificar los músculos, mejorar su fuerza y movilidad, pero es necesario cuidar la prevención de lesiones en términos de posturas riesgosas (Hernández, Chávez, Torres, & Fleitas, 2017).

Es necesario, conocer el estado actual de la condición física funcional de los adultos mayores y dentro de esto la capacidad aeróbica, absolutamente necesaria para la independencia en las actividades de la vida diaria. La capacidad aeróbica es la capacidad del cuerpo para mantener una determinada densidad de ejercicio durante cierto tiempo (Jiménez, Núñez, & Coto, 2018). Es un reflejo directo de la capacidad funcional que está determinada por la capacidad del cuerpo para capturar, transportar y usar oxígeno durante la actividad física (Moreno, 2018). La capacidad funcional aeróbica ayuda a los adultos mayores a mantener la independencia física a pesar de los efectos de las enfermedades crónicas que padece actualmente el adulto mayor.

Una de las consecuencias que surgen al no realizar ejercicio es que pierden la capacidad de los seres humanos para realizar actividades de la vida diaria, ya sea caminar, subir escaleras, jugar entre otros; estas personas se dan cuenta de que se cansan cada vez más fácilmente (Andrade & Pizarro, 2017). Otra de las consecuencias más importantes que se producen es que la disminución de la resistencia aeróbica se acompaña de un mayor riesgo que se manifiesta, por ejemplo, en enfermedades cardiovasculares (infarto de miocardio, accidente cardiovascular), diabetes o pérdida de la masa muscular conocida como sarcopenia (Ascensión, 2018).

#### **2.5.4 Importancia de mejorar la resistencia física en el adulto mayor**

Los problemas que conciernen a cada momento varían a medida que la población cambia, sus necesidades e intereses. Uno de los problemas actuales que más preocupan son los relacionados con los adultos mayores, por lo tanto, surgen problemas directamente relacionados con este grupo de edad, tales como; cuidado del cuerpo, tener una mejor calidad de vida, vivir de manera saludable y autónoma (Casals et al., 2017b).

Así es como el tema de la actividad física está tomando más interés; por lo tanto, la estrategia principal para reducir los efectos del envejecimiento es evitar la pérdida de actividad física que ocurre con la edad (Rubio del Peral & Gracia Josa, 2018). Los estudios sobre la práctica de actividad física en adultos mayores han expuesto los efectos positivos de la actividad motora regular y continua. Estos beneficios se reflejan no solo en la capacidad de resistir el ejercicio y del esfuerzo determinado por el entrenamiento físico, sino también en las capacidades intelectuales, cognitivas y psicológicas (Chalapud & Escobar, 2017). El alcance de la actividad

física para los adultos mayores se centra en cuatro premisas como muestra la información la tabla 8.

Para vivir un envejecimiento saludable, es necesario aprovechar cada etapa de la vida como seres humanos de la mejor manera. Se debe enriquecer las experiencias y tratar de ser felices siempre que sea posible, debemos continuar evolucionando tanto física como intelectualmente (Sánchez, Martínez, Serrate, et al., 2019). La promoción de la actividad física en adultos mayores es esencial para reducir los efectos del envejecimiento y preservar la capacidad funcional.

## **2.6 Programa de actividad física**

Se define como un conjunto de actividades coordinadas, que se llevan a cabo en una determinada intensidad, frecuencia y duración, tienen como objetivo mejorar la condición física a través de ejercicios de mantenimiento, flexibilidad, coordinación, entre otros (Alvarado & Salazar, 2020).

### **2.6.1 Parámetros de la actividad física**

Dentro del ejercicio físico en adultos mayores, existen ciertos parámetros que se deben tener en cuenta y que debe ser controlado por el profesional encargado de realizar dicha actividad (Alcayaga et al., 2018).

Tipo de ejercicio: toda actividad que requiera la participación de grandes grupos musculares, que se pueden mantener durante un período de tiempo más largo o menos prolongada, de forma rítmica y aeróbica.

Intensidad: equivalente al 40 al 60% del consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub>max.), o al 40 al 60% de la frecuencia cardíaca máxima.

Duración: 10 a 20 minutos de actividad aeróbica continua o intermitente.

Frecuencia: 2 a 3 días por semana.

Progresión: se puede hacer aumentando la duración del ejercicio (Chalapud & Escobar, 2017).

### **2.6.2 Protocolo de ejercicios de resistencia cardiovascular**

Deben evitarse los ejercicios de alto impacto que impliquen la aplicación de cargas sobre estructuras dañadas.

La frecuencia cardíaca máxima (FCM) se determina con la siguiente fórmula: 220 menos la edad del paciente en años y debe estar entre 50 a 75%. Ej: un paciente de 80 años tendrá un FCM de  $220 - 80 = 140 \times 0,75 = 105$  (Hernández et al., 2017). El tiempo de ejercicio recomendado para el principiante es un mínimo de 20 a 30 minutos al día. Para pacientes mayores y sedentarios, se recomienda ejercicio aeróbico continuo a un nivel de intensidad bajo a moderado. Una alternativa aceptable serían bloques de 4 a 5 ejercicios de corta duración.

La Asociación Estadounidense de Medicina Deportiva recomienda acumular de 60 a 90 minutos de actividad física con una intensidad moderada en el transcurso de una semana. A

medida que mejora la condición del paciente, los bloques de ejercicio se pueden cambiar a actividad aeróbica continua (Chalapud & Escobar, 2017).

Frecuencia: la frecuencia de entrenamiento inicial debe ser de al menos 2 veces, pero no más de 4 veces por semana. No se recomienda una frecuencia de 5 días a la semana, por el riesgo latente de lesión.

Progreso: el progreso y el volumen del entrenamiento aeróbico deben permitir una adaptación de 2 a 3 meses. Siguiendo este esquema inicial, un aumento del 2,5% por semana en intensidad o volumen puede ser compatible con la reserva fisiológica asociada a los pacientes con artritis (Cabrera & Rodríguez, 2017).

### **2.6.3 Etapas de la Actividad Física**

Calentamiento: Prepara a la persona física, fisiológica y psicológicamente para una actividad más intensa de lo normal, su objetivo es entrar progresivamente en el nivel de actividad deseado, consiguiendo una adaptación del corazón, la circulación y la respiración, así como de los músculos y tendones, al trabajo de mayor intensidad. Los beneficios de esta etapa son: mayor rendimiento y menor riesgo de lesiones (Andrade & Pizarro, 2017).

Parte principal: incluye ejercicios de flexibilidad, fortalecimiento muscular, equilibrio y relajación.

Vuelta a la calma: incluye ejercicios de relajación, movilidad articular y concentración.

**Tabla 8: actividad física mediante ejercicios orientados para el adulto mayor**

Actividad física	Beneficios
Ejercicios aeróbicos	Mejora el sistema respiratorio y cardiovascular
Ejercicios de fuerza	Fortalece los músculos y evita la pérdida de la masa magra
Ejercicios de equilibrio	Previenen las caídas
Ejercicios de flexibilidad	Ayuda a elongar los músculos y mejora la agilidad

*Nota.* La actividad física es un complemento de 4 ejercicios prioritarios que mejoran el acondicionamiento físico manteniendo la independencia funcional del adulto mayor. Fuente: (Cabrera & Rodríguez, 2017).

Existen numerosos artículos que indican los tipos de ejercicios físicos que son necesarios a la hora de generar un programa de actividad física y que características deben tener estos programas para ser llevados a cabo en una población específica, en este caso, adultos mayores (Mihai, 2019). Este programa consiste en realizar actividad física periódicamente, incluyendo ejercicios con las siguientes características.

Ejercicios aeróbicos: Deben realizarse a una intensidad moderada durante 30 minutos de 3 o 4 días a la semana, o intensidad vigorosamente durante 20 minutos 2 días a la semana se considera un ejercicio de intensidad moderada con una frecuencia cardíaca máxima de 50 al 85% (Moreno, 2018).

Ejercicios de fortalecimiento muscular: Se considera que para mantener y promover la salud y la independencia de esta población es importante realizar ejercicios que mejoren la fuerza y resistencia muscular, se recomienda realizar 2 o más días no consecutivos 10 a 15 series de 5 a 10 ejercicios para los principales grupos musculares, a una intensidad moderada o alta (Adair, 2018).

Ejercicios de equilibrio: recomiendan realizar ejercicios que consideren el equilibrio como; estación unipodal, tándem, extensión funcional, sentado/parado porque de esta manera puede prevenir o reducir el riesgo de caídas (Cabrera & Rodríguez, 2017).

Ejercicios de flexibilidad: se recomiendan 10 minutos de ejercicios de flexibilidad que constan de 3 a 4 series de 10 a 30 segundos cada uno, y que se deben hacer cada vez que se realicen ejercicios de fortalecimiento o de tipo aeróbico (Moreno, 2018).

## **2.7 Hipótesis**

Adultos mayores con presencia de sarcopenia disminuyen su riesgo de caídas al realizar actividad física mediante un programa establecido.

## 2.8 Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Dimensión	Indicador	Escala
Edad	Son los años que tiene una persona desde el nacimiento a una fecha concreta (Balbás & Gómez, 2017).	60 a 75 años 76 a 85 años 86 a 95 años	Distribución por % de edades	Cuantitativa Ordinal
Sexo	Conjunto de las peculiaridades que caracterizan a los individuos de una especie dividiéndolos en masculino y femenino (García, 2020).	Masculino Femenino	% de masculino  % de femenino	Cualitativa Nominal
IMC	Se asocia al peso y la talla de un individuo para identifica las categorías que pueden llegar a problemas de salud (Casals et al., 2017).	< a 18.5 = Bajo peso 18.5 a 24.9 = Normal 25 a 29.9 = Sobrepeso 30 a 34.9 = Obesidad I 35 a 39.9 = Obesidad II > a 40 = Obesidad III	% Bajo peso % Normal % Sobrepeso % Obesidad I % Obesidad II % Obesidad III	Cualitativa Nominal
Movilidad	Capacidad que posee un individuo de realizar actividades de la vida diaria (Petronila et al., 2017).	< a 10 seg. = Movilidad independiente  < a 20 seg. = Mayormente independiente  20 a 29 seg. = Movilidad variable  variable	% Movilidad independiente  % Mayormente independiente  % Movilidad variable  % Movilidad reducida	Cualitativa Ordinal

		> a 30 seg. = Movilidad reducida		
Sarcopenia	Perdida de la masa muscular y fuerza con el paso de los años (Pícoli et al., 2021).	0 puntos = Normal 1 a 3 puntos = Pre-sarcopenia > a 4 puntos = Sarcopenia	% Normal % Pre-sarcopenia % Sarcopenia	Cualitativa Ordinal
Riesgo de caídas	Susceptibilidad a caerse por un evento inadvertido (López et al., 2018)	< a 10 seg. = Normal 11 y 13 seg. = Leve riesgo de caídas > 13 seg. = Alto riesgo de caídas	% Normal % Leve riesgo de caídas % Alto riesgo de caídas	Cualitativa Ordinal

## CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

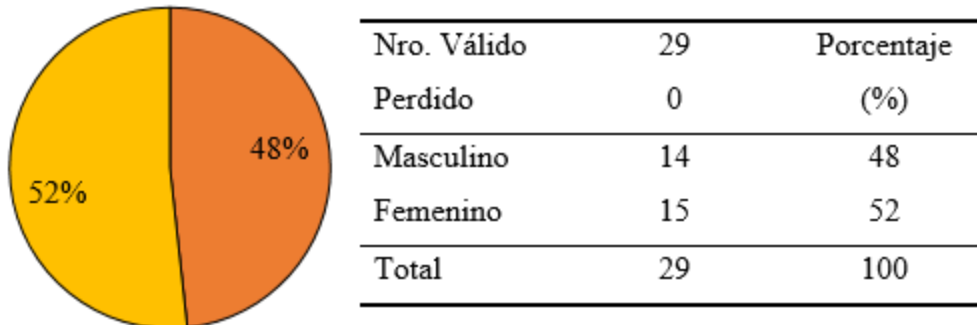
### 3.1 Resultados de la investigación

El estudio realizado en adultos mayores mediante la aplicación del test de Timed Up and Go, en primera instancia mostró el porcentaje del riesgo de caídas al que están expuestos. Con una muestra total de 29 participantes; se obtuvieron resultados del índice de masa corporal, nivel de sarcopenia, antecedentes de caídas, movilidad y la influencia de actividad física en la disminución del riesgo de caídas del adulto mayor detallando cada resultado a continuación.

#### 3.1.1 Distribución del adulto mayor según su sexo

Gráfico 1

##### Adultos mayores participantes de acuerdo al sexo



Fuente: (Copitos de Nieve, 2022).

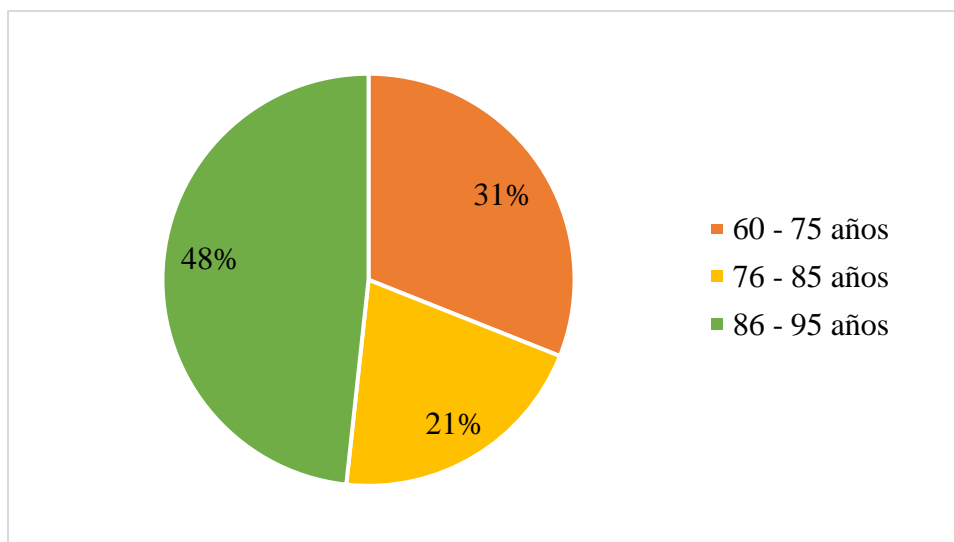
Elaborado por: (Suquilanda, 2022).

La población muestreada en la “Casa Hogar Copitos de Nieve”, presenta una distribución aparentemente equitativa para los dos sexos, gráfico 1. De esta forma se presenta los porcentajes arrojados tanto para el sexo masculino (52%) como para el sexo femenino (48%). Por consiguiente, esta muestra permite establecer las pruebas y parámetros necesarios para identificar el riesgo de caídas y la presencia de sarcopenia en los adultos mayores sin sesgo ligado al sexo.

### 3.1.2 Distribución del adulto mayor según su edad

Gráfico 2

Distribución del adulto mayor según su rango de edad



Fuente: (Copitos de Nieve, 2022).

Elaborado por: (Suquilanda, 2022).

La distribución de la edad en los adultos mayores fue tomando en consideración la clasificación por rangos realizada por Castro, (2019); donde se refiere a adultos mayores jóvenes quienes se encuentran entre los 60 y 75 años representando en este estudio el 31% de la muestra total. También se menciona como adultos mayores viejos a aquellos que se encuentran entre los 76 y 85 años de edad con el 21% de la muestra total del presente estudio. Finalmente, adultos mayores longevos son referidos a quienes estén en una edad oscilante entre los 86 y 95 años; los cuales representan la población mayoritaria en este estudio con el 48%, ver gráfico 2 y tabla 9. Adicionalmente se obtuvo que la media etaria se encuentra alrededor de los 82 años con una mínima de 63 años y una máxima de 95 años.

**Tabla 9:adultos mayores participantes según su rango de edad**

Rango de edad	f	%
60 - 75 años	9	31%
76 – 85 años	6	21%
86 – 95 años	14	48%
Total	29	100%

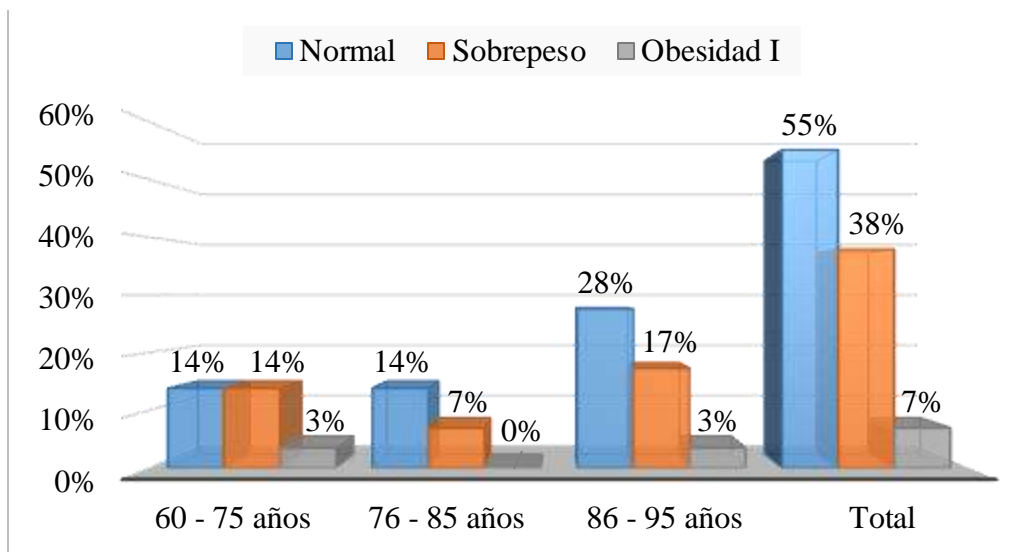
Fuente: (Copitos de Nieve, 2022).

Elaborado por: (Suquilanda, 2022).

### 3.1.3 Relación entre el índice de masa corporal en el adulto mayor según su edad

**Gráfico 3**

**IMC en el adulto mayor según su edad**



Fuente: (Copitos de Nieve, 2022).

Elaborado por: (Suquilanda, 2022).

La distribución del IMC en el adulto mayor muestra un alto porcentaje para la categoría normal con el 55% del total, mientras que el 38% presenta sobrepeso y el 7% presenta obesidad. Como muestra el gráfico 3 a partir de los 86 años se puede apreciar una diferencia de los porcentajes en las tres categorías, es decir, que en los participantes mayores longevos existen cambios tanto en el peso como en la talla y a nivel fisiológico que afectan el estado nutricional con mayor prevalencia.

**Tabla 10: clasificación del IMC en el adulto mayor según su edad**

Rango de edad	Normal	Sobrepeso	Obesidad I	Total
60 – 75 años	4	4	1	9
%	14%	14%	3%	31%
76 – 85 años	4	2	0	6
%	14%	7%	0%	21%
86 – 95 años	8	5	1	14
%	28%	17%	3%	48%
Total	16	11	2	29
%	55%	38%	7%	100%

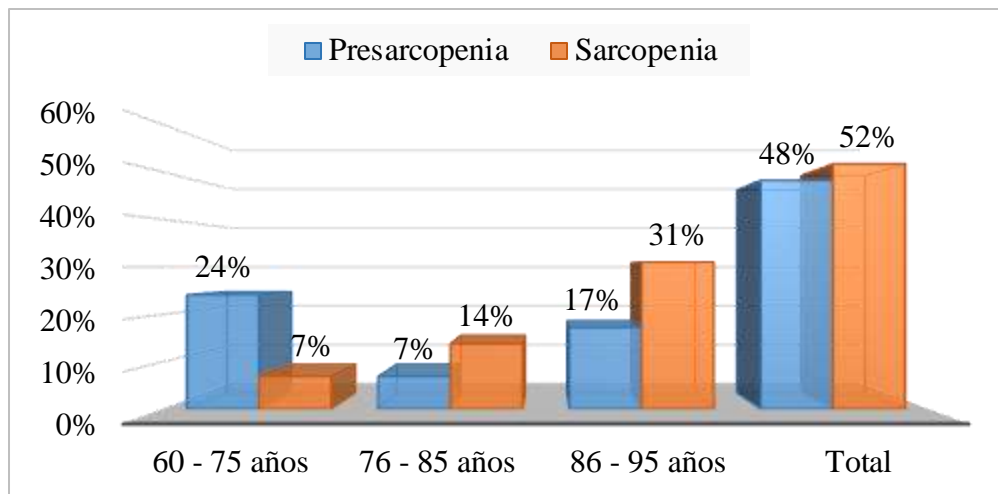
Fuente: (Copitos de Nieve, 2022).

Elaborado por: (Suquilanda, 2022).

### 3.1.4 Relación de la probabilidad de sarcopenia en el adulto mayor según su edad

Gráfico 4

Nivel de sarcopenia en el adulto mayor según su edad



Fuente: (Copitos de Nieve, 2022).

Elaborado por: (Suquilanda, 2022).

Como muestra el gráfico 4, se puede apreciar que la relación entre presarcopenia-sarcopenia en adultos jóvenes es favorable al primer aspecto. Por otro lado, cuando se considera a los adultos ancianos y longevos la relación entre presarcopenia-sarcopenia es inversamente proporcional favorable a la presencia de sarcopenia; mostrando una tendencia lineal ascendente conforme aumenta la edad.

**Tabla 11: porcentaje de sarcopenia en el adulto mayor en relación a su edad**

Rango de edad	Presarcopenia	Sarcopenia	Total
60 – 75 años	7	2	9
%	24%	7%	31%
76 – 85 años	2	4	6
%	7%	14%	21%
86 – 95 años	5	9	14
%	17%	31%	48%
Total	14	15	29
%	48%	52%	100%

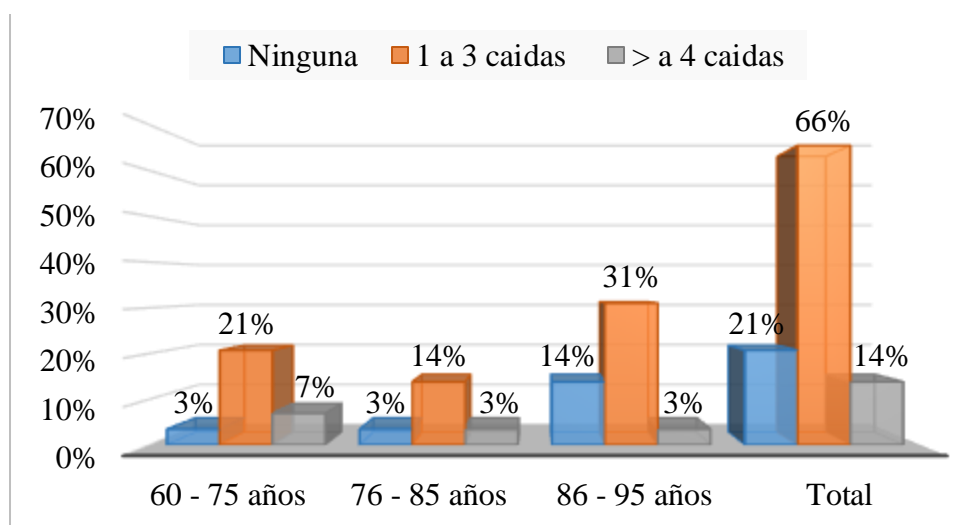
Fuente: (Copitos de Nieve, 2022).

Elaborado por: (Suquilanda, 2022).

### 3.1.5 Relación entre la edad del adulto mayor y las caídas en el último año

**Gráfico 5**

**Caídas en el último año del adulto mayor en relación al rango de edad**



Fuente: (Copitos de Nieve, 2022).

Elaborado por: (Suquilanda, 2022).

En el análisis del gráfico 5, las caídas en el último año muestran un alto porcentaje en el rango de 1 a 3 caídas, representando el 66% del total, mientras que los participantes con mayor a 4 caídas presentan el 14% del total, finalmente los que no han sufrido ninguna caída son el 21% del total. En la lectura del gráfico se puede observar que aproximadamente 8 de cada 10 participantes de la muestra han sufrido caídas, es decir, alrededor del 80% de adultos mayores se han caído al menos una vez en el último año.

**Tabla 12: antecedente de caídas del adulto mayor de acuerdo al rango de edad**

Caídas en el último año				
Rango de edad	Ninguna	1 a 3	> a 4	Total
60 – 75 años	1	6	2	9
%	3%	21%	7%	31%
76 – 85 años	1	4	1	6
%	3%	14%	3%	21%
86 – 95 años	4	9	1	14
%	14%	31%	3%	48%
Total	6	19	4	29
%	21%	66%	14%	100%

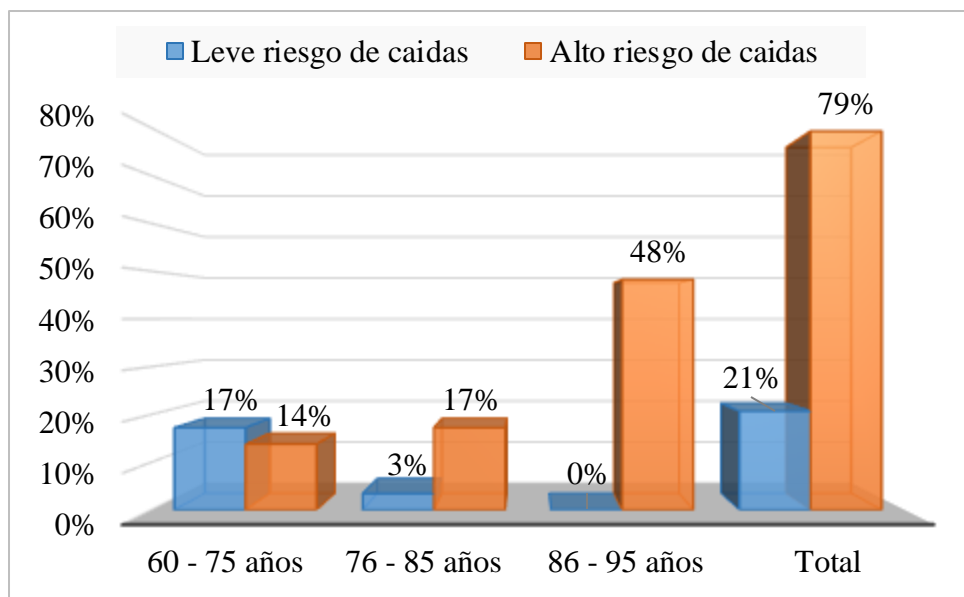
Fuente: (Copitos de Nieve, 2022).

Elaborado por: (Suquilanda, 2022).

**3.1.6 Relación entre la edad del adulto mayor y el riesgo de caídas mediante la aplicación del Timed up and go antes del AFG**

**Gráfico 6**

**Riesgo de caídas en el adulto mayor según su edad**



Fuente: (Copitos de Nieve, 2022).

Elaborado por: (Suquilanda, 2022).

En el análisis del gráfico 6, la mayoría de participantes se ubican en un alto riesgo de caídas con un 79% del total, mientras que el 21% representa un leve riesgo de caídas de la muestra total. La lectura de gráfico muestra que los adultos viejos y longevos presentan mayor porcentaje para un alto riesgo de caídas con el 65%. Es decir, a mayor edad más alta es la probabilidad de sufrir una caída.

**Tabla 13: porcentaje del riesgo de caídas en el adulto mayor según su edad**

Riesgo de caídas			
Rango de edad	Leve	Alto	Total
60 – 75 años	5	4	9
%	17%	14%	31%
76 – 85 años	1	5	6
%	3%	17%	20%
86 – 95 años	0	14	14
%	0%	48%	49%
Total	6	23	29
%	21%	79%	100%

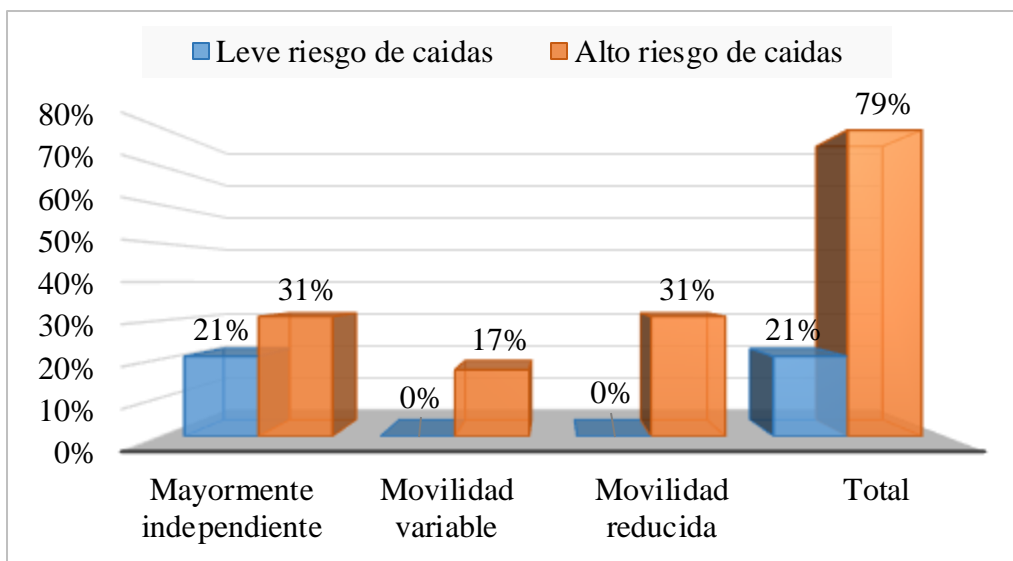
Fuente: (Copitos de Nieve, 2022).

Elaborado por: (Suquilanda, 2022).

**3.1.7 Relación entre la movilidad del adulto mayor y el riesgo de caídas mediante la aplicación del Timed up and go antes del AFG**

**Gráfico 7**

**Movilidad del adulto mayor con relación al riesgo de caídas**



Fuente: (Copitos de Nieve, 2022).

Elaborado por: (Suquilanda, 2022).

En la evaluación del TUG que valora también la movilidad y presenta una relación con el riesgo de caídas en el adulto mayor. Además, posee una correlación significativa entre estas dos variables, esto lo asevera el programa RawGraphs. La lectura del gráfico 7, muestra que la movilidad variable y la movilidad reducida en sumatoria entre los dos grupos corresponde al 48% de la muestra total. Es decir, este grupo de participantes presentan mayor probabilidad de un alto riesgo de caídas en relación a las participantes que presentan una movilidad mayormente independiente que es el 21% para un leve riesgo de caídas.

**Tabla 14: relación de la movilidad y el riesgo de caídas en el adulto mayor**

Movilidad	Riesgo de caídas		Total
	Leve	Alto	
Mayormente independiente	6	9	15
%	21%	31%	52%
Movilidad variable	0	5	5
%	0%	17%	17%
Movilidad reducida	0	9	9
%	0%	31%	31%
Total	6	23	29
%	21%	79%	100%

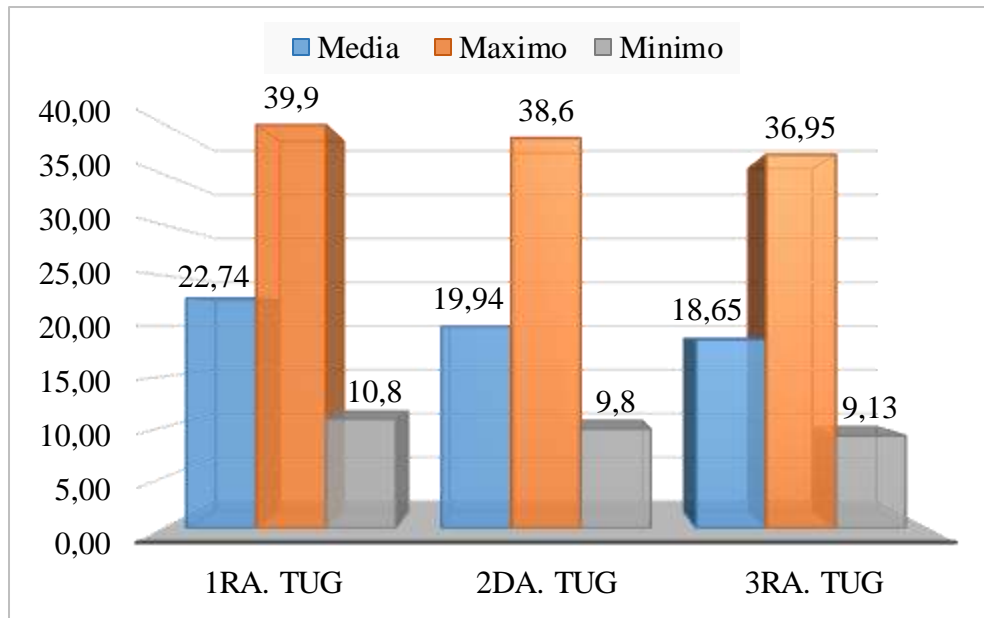
Fuente: (Copitos de Nieve, 2022).

Elaborado por: (Suquilanda, 2022).

**3.1.8 Distribución del adulto mayor según el riesgo de caídas mediante la aplicación del test Timed up and go antes y después del AFG**

**Gráfico 8**

**Resultados del test Timed up and go antes y después de la aplicación del AFG**



Fuente: (Copitos de Nieve, 2022).

Elaborado por: (Suquilanda, 2022).

Como muestra el gráfico 8, que mediante la aplicación del TUG se obtuvo como resultado en la primera evaluación una media de 22.74 seg. La segunda evaluación con el TUG fue en la cuarta semana durante el AFG, donde el resultado de la media fue de 19.94 seg y finalmente se realizó una tercera evaluación con el TUG en la octava semana que fue al terminar el AFG presentando una media de 18.65 seg. de la muestra total. La lectura del gráfico muestra que a medida que el AFG avanza, se obtiene una disminución favorable de la media en segundos mediante cada evaluación con el test TUG.

**Tabla 15: resultados de la media del test Timed up and go antes y después del AFG**

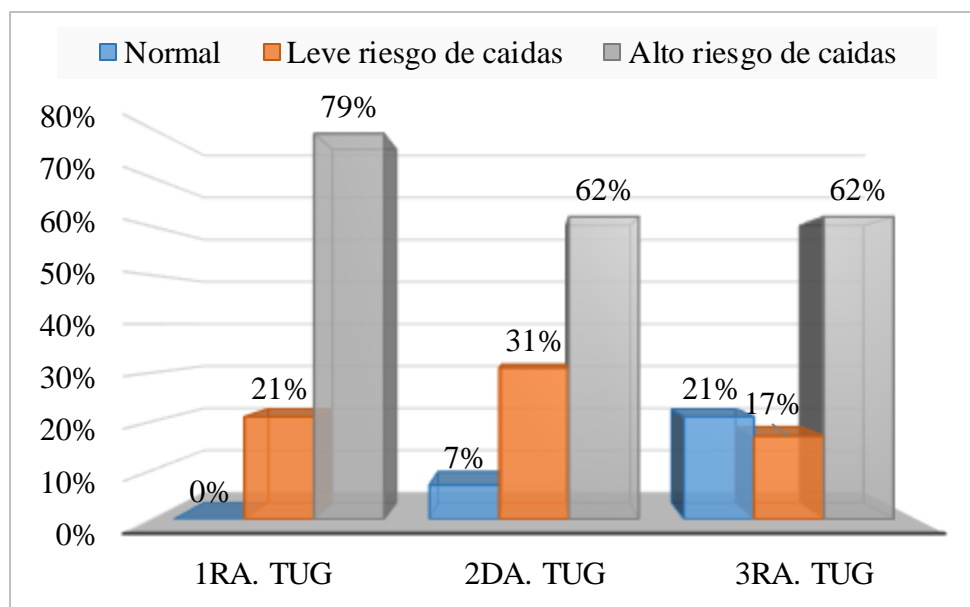
Categoría	1ra. TUG	2da. TUG	3ra. TUG
Media	22,74	19,94	18,65
Máximo	39,9	38,6	36,95
Mínimo	10,8	9,8	9,13

Fuente: (Copitos de Nieve, 2022).

Elaborado por: (Suquilanda, 2022).

**Gráfico 9**

**Distribución del riesgo de caídas mediante el test Timed up and go antes y después del AFG**



Fuente: (Copitos de Nieve, 2022).

Elaborado por: (Suquilanda, 2022).

El análisis del gráfico 9 muestra la distribución del riesgo de caídas en el adulto mayor, y se determinan cambios estadísticos en las tres evaluaciones mediante el programa RawGraphs. En la primera evaluación con el TUG el 79% de participantes presentan alto riesgo de caídas, en la segunda evaluación con el TUG existe una variación de porcentajes en las tres categorías representando un 7% a la categoría normal, en consiguiente se puede apreciar una disminución del 17% para el alto riesgo de caídas, en la tercera evaluación con el TUG se pudo observar un aumento en la categoría normal del 21%, y el 17% que representa un leve riesgo de caídas sin tener ninguna variación en el alto riesgo de caídas entre la segunda y tercera evaluación. En consiguiente, durante las ocho semanas de actividad física los adultos mayores lograron disminuir el tiempo en segundos al ser evaluados con el test TUG siendo favorable para aumentar el porcentaje en la categoría normal y así disminuyendo el riesgo de caídas en el adulto mayor.

**Tabla 16: porcentaje del riesgo de caídas del adulto mayor antes y después del AFG**

Riesgo de caídas	1ra. TUG	2da. TUG	3ra. TUG
Normal	0	2	6
%	0%	7%	21%
Leve	6	9	5
%	21%	31%	17%
Alto	23	18	18
%	79%	62%	62%
Total	29	29	29
%	100%	100%	100%

Fuente: (Copitos de Nieve, 2022).

Elaborado por: (Suquilanda, 2022).

### 3.2 Discusión

La sarcopenia es una afección degenerativa que se presenta en adultos mayores, caracterizada por la pérdida de fuerza, masa muscular y la funcionalidad. Esto a su vez genera que la calidad de vida del adulto mayor se vea afectada, pues existe una relación directamente proporcional entre la presencia de sarcopenia y el riesgo de caídas (Gallardo, 2019). Este último puede desencadenar problemas de salud importantes como: fracturas, traumas y discapacidad e incluso hospitalizaciones de los adultos mayores a corto y mediano plazo que conlleva a un declive en su bienestar (Chávez, Infante, & Serralde, 2018).

En la actualidad existen varias metodologías que son implementadas para evaluar la presencia de sarcopenia y el riesgo de caída en adultos mayores. Es así como El Grupo de Trabajo Europeo sobre Sarcopenia en Personas Mayores (EWGSOP1 y 2, siglas en inglés) detalla en sus guías: ejercicios, cuestionarios y pruebas basadas en la evaluación de fuerza muscular y rendimiento físico con el fin de detectar este síndrome geriátrico (Phu et al., 2019). En este sentido se propone la medición de la fuerza muscular y el test Timed Up and Go (TUG) para evaluar el rendimiento físico. Además, el EWGSOP2 recomienda el uso de SARC-F como herramienta de cribado para la evaluación y el tratamiento de la sarcopenia en la práctica clínica, pues permite detectar principalmente estadios graves de sarcopenia (Kim & Won, 2019). Es por esta razón que las pruebas mencionadas previamente fueron implementadas en este estudio para evaluar la prevalencia de sarcopenia en los adultos mayores a partir de los 60 años de la casa hogar copitos de nieve donde al tratarse de una población homogénea para el sexo masculino (48%) y para el femenino (52%) los resultados obtenidos evitaron sesgos referentes al sexo, esto

en cuanto a la aplicación de las pruebas mas no referentes a condiciones estructurales o fisiológicas inherentes al mismo.

Esto es concordante con lo mostrado en el artículo de Kim & Won, (2019). Donde la aplicación de SARC-F permitió observar que el 48% de adultos mayores de este estudio presentaron presarcopenia y el 52% sarcopenia. Además, cabe destacar que se pudo evidenciar una tendencia de aumento de este síndrome geriátrico ligado a la edad, es decir, que a partir de los 60 años el 31% presenta inicios de sarcopenia y a partir de los 80 años el porcentaje incrementa al 69%. Dicho resultado es similar a un estudio transversal realizado por Chávez et al., (2018) con una muestra de 102 pacientes, entre un rango de edad de 60 a 80 años, el estudio menciona que la prevaencia de sarcopenia en pacientes de 60 años presentan una probabilidad del 40% y aumenta exponencialmente con la edad, en los pacientes de 70 años es el 50% y en mayores de 80 años se sitúa en un 60%.

Es preciso señalar que alrededor del 5% de las caídas resultan en lesiones graves y causan más de 200.000 hospitalizaciones cada año, ocasionando principalmente fracturas de cadera que a futuro afectan las actividades de la vida diaria en el adulto mayor (Casals et al., 2017b). Al considerar los criterios revisados por el EWGSOP acerca del TUG, cabe resaltar que este test también es incluido en las guías de prevención de caídas de la Sociedad Americana de Geriátria, la Sociedad Británica de Geriátria y la Federación Gerontológica Nórdica, de ahí su implementación en este estudio (Barry, Galvin, Keogh, Horgan, & Fahey, 2019). Es de esta forma que recomiendan el test TUG como una vía de obtener de forma rápida y válida una estimación del riesgo de caídas de un adulto mayor, y las consecuencias relacionadas. Aunque

existen ciertos cuestionamientos acerca de la forma en la que test TUG es usado para predecir el riesgo de caídas pues el corte de los tiempos es variable; se ha establecido que cuando se usa tiempos cortos hace que el test aumente la sensibilidad, pero reduzca su especificidad (Bohannon, 2017). También es necesario destacar que el tiempo de corte debe ir relacionado con la edad de la persona y para los mismos existen rangos; así por ejemplo en adultos de 60 a 69 años un corte de 8.1 (7.1 - 9.0) segundos es adecuado. Cuando se trata de adultos entre 70 a 79 años un valor de 9.2 (8.2 - 10.2) segundos es aceptado. Finalmente, en adultos de 80 a 99 años, un tiempo de corte de 11.3 (10.0 - 12.7) segundos sería el idóneo para determinar el riesgo de caídas (Browne & Nair, 2019). En este sentido, en dos estudios diferentes se usaron puntos de corte de  $\geq 13,5$  y  $12,6$  segundos llegando a concluir que pueden ser usados para predecir caídas, así como la utilidad clínica. Además, se recomienda el uso periódico del mismo, pues puede facilitar el diagnóstico y el tratamiento de problemas ligados a la disminución de la marcha y problemas asociados.

Adicionalmente, la razón de la aplicación de este test, es debido a que es recomendable usarlo principalmente en centros dedicados al cuidado de adultos mayores; ya que en adultos mayores integrados en la comunidad los resultados pueden ser ambiguos (Shumway et al., 2021). También porque es una prueba relativamente fácil de aplicar pues no se necesita equipo o implementos especializados de ahí su utilidad clínica.

Otro aspecto que se tuvo en consideración en este estudio fue el IMC, pues mediante el cual es posible evaluar el aumento de la masa grasa y la disminución de la masa magra. Estos factores, en los adultos mayores son importantes puesto que a su vez está ligado con la pérdida

de fuerza muscular y física (Aldas, Guerrero, & Chara, 2021). Cabe señalar que un IMC elevado puede deberse a la falta de actividad física, factores genéticos y otros factores producto del envejecimiento que, finalmente puede desencadenar en la aparición de la obesidad sarcopenica. En los resultados de este estudio la mayoría de adultos mayores se encontraron en la categoría normal (55%) del IMC, logrando así que la aplicación del test no sea complicada. Por otro lado, aunque no se notó una diferencia marcada entre sexo masculino y femenino, es necesario señalar que las personas del sexo femenino en edad avanzada tienden a poseer un IMC elevado pues sus condiciones fisiológicas y hormonales hacen que este parámetro varíe notablemente entre los dos sexos. Es así que en Nuñez & Reyes, (2017) con una muestra de 2.800 adultos mayores mencionan que la determinación del IMC es importante porque los cambios de peso, talla y nivel fisiológico afectan el estado nutricional y lleva consigo principalmente la aparición del sobrepeso en el adulto mayor.

Paralelamente y considerando que existe una relación directa entre la edad y el riesgo de caídas en los adultos mayores, este estudio evidenció que, los adultos jóvenes evaluados a partir de los 60 años, el 14% presenta un alto riesgo de caídas mientras que para los adultos longevos después de los 86 años el porcentaje incrementa a un 49%. Gracias a esto puede suponerse que, a mayor edad, mayor probabilidad de sufrir una caída y en consecuencia mayor riesgo de sufrir lesiones graves o muerte derivada de una caída. Cabe señalar que las caídas a nivel mundial son un importante problema de salud pública, pues cada año se producen cerca de 646.000 caídas fatales, colocándola como la segunda causa de muerte por lesiones no intencionales (Castro, 2019). En Álvarez, (2017) con una muestra de 23 adultos mayores en un rango de edad de 60 a 90 años, menciona el porcentaje con el cual están propensos a sufrir caídas los adultos mayores,

entre los 60 a 70 años un 17.3%, entre los 70 a 80 años un 26.2% y finalmente mayores de 80 años un 56.5%. Otro estudio plantea que la fuerza muscular declina con la edad y sobre todo con el envejecimiento, donde se pierde hasta el 50% de la fuerza y la masa muscular. También menciona que el sexo femenino sufre más caídas, principalmente antes de los 75 años, esto debido a factores hormonales (Díaz, Barrera, & Pacheco, 2018).

Una forma de contribuir con la prevención de caídas y el riesgo de padecer sarcopenia o su tratamiento es la realización de actividad física. Así lo menciona tanto el Colegio Estadounidense de Medicina Deportiva como la Asociación Estadounidense del Corazón pues aseguran que la actividad física regular, actividad deportiva aeróbica y fortalecimiento muscular, es esencial para un envejecimiento saludable (Park, Park, Shephard, & Aoyagi, 2018). Por lo tanto, se menciona que los adultos mayores que realizan actividad física (caminar) entre 15-20 min/día poseen una masa muscular por encima del umbral de sarcopenia. Por su parte Yang et al., (2020) mencionan que la actividad física en adultos mayores contribuye con el mecanismo de la vitamina D en sinergia. Además, con ello se puede mitigar la atrofia muscular y es posible aumentar la ubiquitinación y degradación de proteínas musculares. Los resultados obtenidos al finalizar la investigación mediante la aplicación del programa de actividad física AFG muestran claramente la disminución del riesgo de caídas alto en un 17% evaluado con el test Timed up and go, es decir, de riesgo alto a riesgo leve y de riesgo leve a normal. Este resultado permitió confirmar la hipótesis planteada sobre la prevención de caídas en el adulto mayor, que mediante la realización de actividad física AFG el adulto mayor reduce el riesgo de caídas y mejora la fuerza, coordinación, equilibrio y flexibilidad para su deambulación. Este estudio manifiesta características similares al realizado por Aldas, Guerrero, & Chara, (2021) con 400 adultos

mayores demostró la importancia de la actividad física para lograr reducir el riesgo de caídas. El estudio duró 3 meses con una frecuencia de 2 veces por semana durante 50 minutos. Se realizó ejercicios de fuerza, equilibrio, flexibilidad y marcha en este grupo versus un grupo control. Se evidenció una significativa mejoría del 71% en todos los aspectos del grupo de estudio, después de los 3 meses de ejercicios la incidencia de caídas fue menor que en el grupo control.

Asimismo el estudio realizado por Martínez & Saez, (2018) evaluó un programa de ejercicios neuromusculares sobre el riesgo de caídas con 30 adultos mayores de 60 a 90 años, durante 12 semanas; 3 sesiones por semana, donde los participantes fueron evaluados el riesgo de caída con el test timed up and go con una confiabilidad de 0.96 en la medición. El estudio concluye que la realización de ejercicios neuromusculares puede ser utilizada como alternativa de actividad física debido a que favorece a disminuir de manera significativa el riesgo de caídas en un 66%, mantiene la funcionalidad e independencia del adulto mayor reduciendo costos socio sanitarios, económicos, psicológicos y sociales.

Por su parte en un estudio realizado para la prevención de caídas por González et al., (2019) se refieren a programas de ejercicios basados en actividad física para la marcha, equilibrio y fortalecimiento estos ejercicios reducen el riesgo de caídas y también reducen las lesiones producidas por las caídas en un 30 %. Finalmente remarca que la actividad física regular en el adulto mayor después de los 60 años mejora el estado de salud, fomenta una vida independiente, incrementa la calidad de vida y reduce el riesgo de muerte prematura relacionada con una caída. Además, disminuye el riesgo de un 58% de desarrollar hipertensión, diabetes mellitus tipo 2, cáncer de colon y enfermedad coronaria (González et al., 2019).

Dicho esto varios estudios muestran los beneficios de actividad física en el adulto mayor como medida de prevención para el riesgo de caídas, además de la implementación de programas de ejercicios como: resistencia, fortalecimiento, equilibrio y flexibilidad con el objetivo de mejorar el equilibrio, la fuerza muscular y la marcha (Chalapud & Escobar, 2017). Estos estudios han demostrado que la actividad física puede interferir positivamente en la prevención de caídas.

## CONCLUSIONES

- El estudio estuvo conformado por 15 mujeres y 14 hombres de la Casa Hogar Copitos de Nieve de la ciudad de Quito, con un rango de edad de 63 a 95 años en su mayoría presentaron un índice de masa corporal normal.
- En la evaluación con el test Timed Up and Go (TUG) antes de la realización del Acondicionamiento Físico General (AFG) la mayor parte de adultos mayores se encontraron en un alto riesgo de caídas con el 79% y con presencia de sarcopenia toda la población. Se observó que los participantes longevos prestaron mayor probabilidad de sarcopenia y estaban más expuestos a un alto riesgo de caídas.
- La actividad física en el adulto mayor mejora la fuerza, equilibrio, coordinación y flexibilidad para una mejor deambulación, para lo cual fue necesario la realización de movimientos corporales planificados, estructurados y repetitivos 2 veces por semana durante 50 minutos.
- La evaluación final con el test TUG y al terminar el AFG mostró que la práctica de actividad física disminuye el riesgo de caídas en el adulto mayor un 17%, después de haber terminado el AFG durante ocho semanas, es decir, se evidenció cambios al disminuir las cifras; de alto riesgo de caídas a leve riesgo y de leve riesgo a normal.

## RECOMENDACIONES

- Utilizar el test Timed Up and Go en instituciones que se dedican al cuidado del adulto mayor para una identificación primaria en el riesgo de caídas debido a que es un instrumento accesible de fácil aplicación y económico.
- Fomentar la realización de actividad física en el adulto mayor con el fin de mantener la fuerza, masa muscular y un buen desempeño físico, tomando en cuenta que es el mejor tratamiento para prevenir una caída, es de bajo costo y fomenta la independencia en el adulto mayor.
- Realizar actividad física dependiendo de las características demográficas de cada adulto mayor para identificar resultados variables de acuerdo a su edad, sexo o patología.
- Impulsar la realización de nuevos estudios relacionados con el riesgo de caídas en el adulto mayor, para mejorar la atención primaria en este grupo y así evitar la morbilidad y mortalidad por consecuencia de una caída en la población que envejece.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adair, L. (2018). *Influencia de los ejercicios de fuerza muscular para la prevención de caídas*.
- Alcayaga, C., Fuentes, A., Huaiquimil, L., & Jerez, F. (2018). *Programa de ejercicio para adultos mayores institucionalizados, una revisión narrativa*. Universidad Andrés Bello.
- Aldas, C., Guerrero, P., & Chara, N. (2021). Actividad física en el adulto mayor. *Ciencias de La Salud*, 7, 64–77.
- Alvarado, A., & Salazar, A. (2020). Análisis del concepto de envejecimiento. *Archives of Environmental Health*, 8(3), 458–458. <https://doi.org/10.1080/00039896.1964.10663695>
- Álvarez, L. (2017). Geriatría Síndrome de caídas en el adulto mayor. *Revista Medica De Costa Rica Y Centroamerica Lxxi*, (617), 807–810. Retrieved from <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmedcoscen/rmc-2015/rmc154w.pdf>
- Alves, V., Ramos, J., Chagas, S., Azevedo, C., & Mata, L. (2017). Acciones del protocolo de prevención de caídas. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 25. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.2394.2986>
- Andrade, F., & Pizarro, J. P. (2017). Beneficios de la actividad física en el adulto mayor. *Accelerating the Word's Research*, 24, 13.
- Ascensión, M. (2018). Sarcopenia Puesta al día. *Revista Anales de Pediatría*, 56, 11–17.
- Balbás, V., & Gómez, A. (2017). Proceso de atención de enfermería en las caídas del paciente geriátrico. *Enfermería En Los Síndromes Geriátricos, Modulo II*, 1–110.
- Barry, E., Galvin, R., Keogh, C., Horgan, F., & Fahey, T. (2019). Is the Timed Up and Go test a useful predictor of risk of falls in community dwelling older adults: A systematic review and meta- analysis. *BMC Geriatrics*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/1471-2318-14-14>
- Bohannon, R. (2017). Reference values for the timed up and go test: A descriptive meta-analysis. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 29(2), 64–68. <https://doi.org/10.1519/00139143-200608000-00004>
- Browne, W., & Nair, B. (2019). The timed up and go test. *Medical Journal of Australia*, 210(1), 13–15. <https://doi.org/10.5694/mja2.12045>
- Cabrera, A., & Rodríguez, C. (2017). *Aplicación de ejercicios fisioterapéuticos con bandas elásticas en pacientes de 65 a 85 años con riesgo de Sarcopenia*.
- Casals, C., Suárez, E., Estébanez, F., Aguilar, M., Jiménez, M., & Vázquez, M. (2017a). Nutrición hospitalaria. *Revista de Salud San Andrés Trocal*, 34(5), 1198–1204.

- Castro, E. (2019). *Prevalencia de caídas en ancianos de la comunidad factores asociados*.
- Chalapud, L., & Escobar, A. (2017). Actividad física para mejorar fuerza y equilibrio en el adulto mayor. *Universidad y Salud*, 19(1), 94. <https://doi.org/10.22267/rus.171901.73>
- Chávez, D., Infante, H., & Serralde, A. (2018). Sarcopenia y funcionalidad en el adulto mayor hospitalizado. *Nutrición Hospitalaria*, 31(4), 1660–1666. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.4.8502>
- Díaz, D., Barrera, A., & Pacheco, A. (2018). Incidencia de las caídas en el adulto mayor institucionalizado. *Revista Cubana de Enfermería*, 15(1), 34–38.
- Fuentes, H., Aguilera, R., & González, C. (2018). El rol de la vitamina D en la prevención de caídas en sujetos con sarcopenia. *Revista Chilena de Nutrición*, 45(3), 279–284. <https://doi.org/10.4067/s0717-75182018000400279>
- Gallardo, L. (2019). *El ABC de los síndromes geriátricos*. Syria Studies (Vol. 7). Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/269107473\\_What\\_is\\_governance/link/548173090cf22525dcb61443/download%0Ahttp://www.econ.upf.edu/~reynal/Civilwars\\_12December2010.pdf%0Ahttps://think-asia.org/handle/11540/8282%0Ahttps://www.jstor.org/stable/41857625](https://www.researchgate.net/publication/269107473_What_is_governance/link/548173090cf22525dcb61443/download%0Ahttp://www.econ.upf.edu/~reynal/Civilwars_12December2010.pdf%0Ahttps://think-asia.org/handle/11540/8282%0Ahttps://www.jstor.org/stable/41857625)
- García, C. (2020). Evaluación y cuidado del adulto mayor frágil. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23(1), 36–41. [https://doi.org/10.1016/s0716-8640\(12\)70271-7](https://doi.org/10.1016/s0716-8640(12)70271-7)
- González, B., López, V., Escobar, Á., Valeriano, J., Sosa, J., García, A., & Michaus, F. (2019). Otras secciones de este sitio: Guía de práctica clínica para la prevención de caídas en el adulto mayor. *Revista Médica Del Instituto Mexicano Del Seguro Social*, 43, 425–441.
- Gutiérrez, W., Martínez, F., & Olaya, L. (2018). Sarcopenia, una patología nueva que impacta a la vejez. *Revista Colombiana de Endocrinología, Diabetes & Metabolismo*, 5(1), 28–36. <https://doi.org/10.53853/encr.5.1.339>
- Hernández, B., Chávez, J., Torres, A., & Fleitas, I. (2017). Evaluación de un programa de actividad físico-recreativa para el bienestar físico-mental del adulto mayor. *Rev. Cuba. Invest. Bioméd.*, 36(4), 1–16.
- INEC. (2019a). La población del adulto mayor en la ciudad de Quito. *Instituto Nacional de Estadística y Censos*.
- INEC. (2019b). Salud, Bienestar y envejecimiento. *Ecuadorencifras*, 3(1), 7–8.
- Jiménez, Y., Núñez, M., & Coto, E. (2018). Revista electrónica de las sedes regionales de la Universidad de Costa Rica - La actividad física para el adulto mayor en el medio natural. *Sedes Regionales*, 20(5), 167–175. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=66619992012%0Ahttp://www.redalyc.org/articulo.oa?id=66630511>

- Kim, M., & Won, C. W. (2019). Prevalence of sarcopenia in community-dwelling older adults using the definition of the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2: Findings from the Korean Frailty and Aging Cohort Study. *Age and Ageing*, 48(6), 910–916. <https://doi.org/10.1093/ageing/afz091>
- Lesende, I., Cantero, S., Atucha, V., Oyarbide, E., Minaña, T., & Pedrero, J. (2020). Fiabilidad del cuestionario VIDA, para valoración de Actividades Instrumentales de la Vida Diaria (AIVD) en personas mayores. *Atencion Primaria*, 44(6), 309–319. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2011.03.005>
- López, R., Mancilla, E., Villalobos, A., & Herrera, P. (2018). Manual de prevención de caídas en el adulto mayor. *Gobierno de Chile. Ministeria de Salud*, 1–66. Retrieved from <http://web.minsal.cl/portal/url/item/ab1f8c5957eb9d59e04001011e016ad7.pdf>
- Martínez, A., & Saez, R. (2018). Relevancia del ejercicio neuromuscular sobre el riesgo de caídas en el adulto mayor. *Ciencias Del Movimiento y Salud*, 14, 14–24.
- Mayordomo, A. (2017). Propuesta de un programa de ejercicio físico dirigido a la prevención de caídas mediante la mejora de la fuerza y el equilibrio. *Facultad de Educación y Deporte*, 65.
- Mihai, E. (2019). *Sarcopenia: últimos avances en prevención y tratamiento. Zagan. Unizar. Es*. Retrieved from <https://www.medigraphic.com/pdfs/sinergia/rms-2019/rms195c.pdf>
- Moreno, A. (2018). Incidencia de la actividad física en el adulto mayor. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Física y Del Deporte*, 5(1577–0354), 222–237. Retrieved from <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista20/artvejez16.htm>
- Moya, A. (2017). *Efectos de los ejercicios de resistencia progresiva para retardar el proceso de sarcopenia fisiológica de los miembros inferiores en los adultos mayores, del IESS Ambato*.
- Nemerovsky, J. (2017). Sarcopenia. *Revista Argentina de Gerontología y Geriatria*, 3–9.
- Núñez, M., & Reyes, R. (2017). Importancia de diferenciar puntos de corte del IMC de acuerdo a la edad. *Nutrición Hospitalaria*, 34(5), 20960.
- OMS. (2018). Estadística de caídas en el adulto mayor. *Organización Mundial de La Salud*, 2, 1–3.
- Park, H., Park, S., Shephard, R., & Aoyagi, Y. (2018). Yearlong physical activity and sarcopenia in older adults: The Nakanojo Study. *European Journal of Applied Physiology*, 109(5), 953–961. <https://doi.org/10.1007/s00421-010-1424-8>
- Petronila, L., Aragón, S., & Calvo, B. (2017). Caídas en ancianos institucionalizados : valoración del riesgo , factores relacionados y descripción. *Gerokomos*, 28(1), 2–8.
- Phu, S., Vogrin, S., Zanker, J., Bani, E., Al Saedi, A., & Duque, G. (2019). Agreement Between Initial and Revised European Working Group on Sarcopenia in Older People Definitions. *Journal of the American Medical Directors Association*, 20(3), 382-383.e1.

<https://doi.org/10.1016/j.jamda.2018.11.026>

- Pícoli, T. da S., Figueiredo, L. L. de, & Patrizzi, L. J. (2021). Sarcopenia e envelhecimento. *Fisioterapia Em Movimento*, 24(3), 455–462. <https://doi.org/10.1590/s0103-51502011000300010>
- Rachman, T. (2018). *Valoración de la capacidad funcional de los adultos mayores y su relación con el riesgo de sarcopenia, de la ciudad de Guayaquil durante el periodo de mayo a julio del 2019. Diseño de propuesta de tratamiento fisioterapéutico. Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952.
- Rojas Bermúdez, C., Buckcanan Vargas, A., & Benavides Jiménez, G. (2019). Sarcopenia: abordaje integral del adulto mayor. *Revista Médica Sinergia*, 4(5), 24–34. <https://doi.org/10.31434/rms.v4i5.194>
- Rosendo, O., Reina, C., David, G., Rueda, B., Cubi, A. A., Marisol, G., ... Ortiz, M. (2018). Sarcopenia : aspectos terapéuticos. *Clinical -Therapeutical Aspects*, 3, 27–36.
- Rubio del Peral, J., & Gracia Josa, M. (2018). Ejercicios de resistencia en el tratamiento y prevención de la sarcopenia en ancianos . Revisión sistemática. *Gerokomos*, 29(3), 133–137.
- Salech, F., Jara, R., & Michea, L. (2018). Cambios fisiológicos asociados al envejecimiento. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23(1), 19–29. [https://doi.org/10.1016/s0716-8640\(12\)70269-9](https://doi.org/10.1016/s0716-8640(12)70269-9)
- Sánchez, O., Martínez, J., Gispert, E., & Viera, M. (2019). Envejecimiento poblacional : algunas valoraciones desde la antropología. *Revista Médica Electrónica*, 2, 708–724.
- Sepulveda, W., & Suziane, V. (2020). Sarcopenia, definición y diagnóstico. *Revista Chilena de Terapia Ocupacional*, 20(2), 259. <https://doi.org/10.5354/0719-5346.2020.53583>
- Serra, J., Viña, J., Gómez, M., Salvá, A., Ruiz, D., Masanes, F., ... Cruz, A. (2020). Prevalencia de sarcopenia en consultas de geriatría y residencias . Estudio ELLI. *Revista Española de Geriatría y Gerontología*, 49(2), 72–76. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2013.01.006>
- Shumway, A., Brauer, S., & Woollacott, M. (2021). Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the timed up and go test. *Physical Therapy*, 80(9), 896–903. <https://doi.org/10.1093/ptj/80.9.896>
- Stella, N., & Castro, Á. (2020). Proceso de envejecimiento, ejercicio y fisioterapia. *Revista Cubana de Salud Pública*, 38(384), 562–580. Retrieved from <http://scielo.sld.cu>
- Torres, I., & Castillo, J. (2019). El envejecimiento humano activo y saludable, un reto para el anciano, la familia, la sociedad. *Revista Cubana de Investigaciones Biomedicas*, 30(3), 354–359.
- Tournadre, A., Vial, G., Capel, F., Soubrier, M., & Boirie, Y. (2019). Sarcopenia. *Joint Bone*

*Spine*, 86(3). <https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2018.08.001>

Vaneska, A. (2021). Calidad de vida en la tercera edad. *Revista Medica San Pablo*, 43(11), 941–945.

Yang, A., Chen, F., Wang, Y., Liu, Y., Shi, W., Liu, Y., & Wang, D. (2020). The effect of vitamin D on sarcopenia depends on the level of physical activity in older adults. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 11(3), 678–689. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12545>

## ANEXOS

### Anexo 1

#### Carta de autorización para la muestra

Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

Facultad de Enfermería  
Carrera de Fisioterapia



Quito, 26 de marzo del 2022  
Oficio No. 0019-SEC-FT-2022

Médico  
Ángel Lema Villafuerte  
**Gerente**  
**Casa Hogar Copitos de Nieve**  
Presente

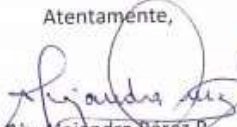
De mi consideración:

El presente tiene por objeto solicitar a usted muy comedidamente, se sirva autorizar al señor **Elvis Patricio Suquilanda Ruiz** con C.C.172173477-8; estudiante de la carrera de Terapia Física de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, a obtener datos para su trabajo de disertación **aprobado** intitulado: *"Programa fisioterapéutico de actividad física para reducir el riesgo de caídas del adulto mayor con sarcopenia en la Casa Hogar Copitos de Nieve 2021-2022"*, bajo la dirección de la docente Mgtr. Lorena Rueda Guerrero.

Para el efecto el estudiante aplicará el Test Timed Up and Go y cuestionario SAR-F, los mismos que cuentan con consentimiento informado.

Cabe señalar que la aplicación se realizará en entre el 31 de marzo al 31 de mayo de 2022, los resultados de la investigación serán compartidos en el Centro de Rehabilitación, a fin de que se pueda considerar los beneficios futuros que proporcionará este trabajo

Agradezco de antemano por su valiosa gestión, me suscribo.

Atentamente,  
  
Ab. Alejandra Pérez P.  
SECRETARIA-ABOGADA



/mav

## Anexo 2

### Consentimiento informado

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA  
CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Estimado(a) señor(a), por medio del presente documento solicito a usted muy comedidamente su participación **VOLUNTARIA** en la investigación propuesta para prevenir el riesgo de caída en el Adulto Mayor, mediante la aplicación del Test Timed Up and Go, el cuestionario SAR-F y posterior un programa fisioterapéutico de actividad física, realizada por el Sr. Elvis Patricio Suquilanda Ruiz con CI: 1721734778, como parte del proceso investigativo para optar por el título de Terapia Física en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

La información obtenida a partir de los resultados de la actividad tendrá un carácter eminentemente confidencial, de tal manera que su identificación no se hará pública por ningún medio, igualmente, usted podrá tener conocimiento de la interpretación de los resultados.

En consideración de lo anterior, agradezco su participación **VOLUNTARIA** en la realización de esta actividad.

(Si desea participar por favor marque sus datos personales en la parte inferior de la hoja y firme en el espacio designado).

Yo (Nombre del participante): \_\_\_\_\_, con  
cédula de identidad: \_\_\_\_\_, expreso voluntaria y conscientemente mi  
deseo de participar en la realización de la actividad en la fecha y lugar previsto.

En constancia firma:

\_\_\_\_\_

## Anexo 3

### Test Timed up and go

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**  
**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**  
**TIMED UP AND GO TEST**

*Medidas de movilidad y riesgo de caídas en personas que son capaces de caminar por su cuenta (dispositivo de asistencia permitida)*

**Nombre completo:** \_\_\_\_\_

**Sexo:** \_\_\_\_\_

**Fecha:** \_\_\_\_\_

**Tiempo para completar la prueba** \_\_\_\_\_ **segundos**

***Instrucciones:***

La persona puede usar su calzado habitual, puede utilizar cualquier dispositivo de ayuda que normalmente usa.

1. El paciente debe sentarse en la silla con la espalda apoyada en el respaldo.
2. Pedir a la persona que se levante de una silla estándar y camine una distancia de 3 metros.
3. Pedir a la persona que se dé media vuelta, que regrese a la silla y se siente de nuevo.

El cronometraje comienza cuando la persona comienza a levantarse de la silla y termina cuando regresa a la silla y se sienta.

*La persona debe dar un intento de prueba.*

#### **Interpretación**

##### **Riesgo de caídas**

- *Normal:* < 10 segundos
- *Discapacidad leve de la movilidad:* 11-13 segundos
- *Riesgo elevado de caídas:* > 13 segundos

##### **Movilidad**

- *Movilidad independiente:* < a 10 seg.
- *Mayormente independiente:* < a 20 seg.
- *Movilidad variable:* 20 a 29 seg.
- *Movilidad reducida:* > a 30 seg.

## Anexo 4

### Cuestionario SARC-F

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA  
CUESTIONARIO SARC-F

Identificar la presencia probable de sarcopenia en el adulto mayor.

Nombre completo: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

#### Instrucciones:

Aplique el cuestionario, marcando la puntuación para cada pregunta. El puntaje es de 0, 1 y 2. Sumar los puntos, anotar el puntaje total, marcar la interpretación que corresponda.

#### Preguntas

- |   |   |
|---|---|
| 1. (Fuerza) ¿Qué tanta dificultad tiene para llevar o cargar 4,5 kg?<br><br>Ninguna ( )<br>Alguna ( )<br>Mucha ( )  | 5. (Caídas) ¿Cuántas veces se ha caído en el último año?<br><br>Ninguna ( )<br>1-3 caídas ( )<br>4 o más caídas ( ) |
| 2. (Asistencia para caminar) ¿Qué tanta dificultad tiene para cruzar caminando por una habitación?<br><br>Ninguna ( )<br>Alguna ( )<br>Usa auxiliares o incapaz ( ) |   |
| 3. (Levantarse de una silla) ¿Qué tanta dificultad tiene para levantarse de una silla o cama?<br><br>Ninguna ( )<br>Alguna ( )<br>Mucha ( )                         |   |
| 4. (Subir escaleras) ¿Qué tanta dificultad tiene para subir 10 escalones?<br><br>Ninguna ( )<br>Alguna ( )<br>Mucha ( )   |   |

#### Puntuación total:

\_\_\_\_\_

#### Interpretación

0 puntos = Normal

1 a 3 puntos = pre-sarcopenia

4 o más puntos = sarcopenia

## Anexo 5

### Hoja de recolección de datos

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Responsable: Elvis Suquilanda

Fecha: \_\_\_\_\_

Participante nombre completo: \_\_\_\_\_

Cédula de identidad: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Peso: \_\_\_\_\_

Talla: \_\_\_\_\_

**1. Edad**

- De 60 a 75 años ( )  
De 76 a 85 años ( )  
De 86 a 95 años ( )

**2. Sexo**

- Masculino ( )  
Femenino ( )

**3. Índice de masa corporal**

- Bajo peso ( )  
Normal ( )  
Sobrepeso ( )  
Obesidad I ( )  
Obesidad II ( )  
Obesidad III ( )

**4. Estado civil**

- Soltero/a ( )  
Casado/a ( )  
Viudo/a ( )  
Divorciado/a ( )  
Separado/a ( )  
Unión de hecho ( )

**5. Probabilidad de sarcopenia**

**Cuestionario SARC-F**

- Pre-sarcopenia ( )  
Sarcopenia severa ( )

**6. Antecedente de caídas**

- Ninguna ( )  
1 a 3 caídas ( )  
> a 4 caídas ( )

**7. Movilidad (Test Timed Up and Go)**

- Tiempo de ejecución* \_\_\_\_\_  
Movilidad independiente ( )  
Mayormente independiente ( )  
Movilidad variable ( )  
Movilidad reducida ( )

**8. Riesgo de caídas**

- Normal ( )  
Leve riesgo de caídas ( )  
Alto riesgo de caídas ( )