



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA MÉDICA**

**TEMA:**

“EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA EN ADULTOS MAYORES DE ETNIA INDÍGENA EN LA COMUNIDAD DE ANGOCHAGUA 2019”

Trabajo de Grado previo a la obtención del título de Licenciada  
en Terapia Física Médica

**AUTORA:** Arévalo Marín Alicia Marisol

**DIRECTORA:** Lcda. Verónica Johanna Potosí Moya MSc.

IBARRA – ECUADOR

2019

## **CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DE TESIS**

Yo, Lcda. Verónica Potosí MSc. en calidad de tutora de la tesis titulada: **“EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA EN ADULTOS MAYORES DE ETNIA INDÍGENA EN LA COMUNIDAD DE ANGOCHAGUA 2019”**, de autoría de Arévalo Marin Alicia Marisol, una vez revisada y hechas las correcciones solicitadas certifico que está apta para su defensa, y para que sea sometida a evaluación de tribunales.

En la ciudad de Ibarra, a los 13 días del mes de diciembre de 2019

**Lo certifico:**



.....  
Lcda. Verónica Johanna Potosí Moya MSc.

C.I.: 171582181-3

**DIRECTORA DE TESIS**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**  
**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD**  
**TÉCNICA DEL NORTE**

### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

<b>DATOS DE CONTACTO</b>			
<b>CÉDULA DE CIUDADANÍA:</b>	1004362198		
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	Arévalo Marin Alicia Marisol		
<b>DIRECCIÓN:</b>	Daniel Reyes 7-95 y Guillermo Garzón Ubidia.		
<b>EMAIL:</b>	<a href="mailto:alice9802@outlook.es">alice9802@outlook.es</a>		
<b>TELÉFONO FIJO:</b>	2 586 162	<b>TELF. MÓVIL:</b>	0962676150
<b>DATOS DE LA OBRA</b>			
<b>TÍTULO:</b>	“EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA EN ADULTOS MAYORES DE ETNIA INDÍGENA EN LA COMUNIDAD DE ANGOCHAGUA 2019”		
<b>AUTOR (A):</b>	Arévalo Marin Alicia Marisol		
<b>FECHA:</b>	2019/12/13		
<b>SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO</b>			
<b>PROGRAMA:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO		
<b>TÍTULO POR EL QUE OPTAN:</b>	Licenciada en Terapia Física Médica		
<b>ASESOR /DIRECTOR:</b>	Lcda. Verónica Johanna Potosí Moya MSc.		

## **2. CONSTANCIAS**

La autora manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

En la ciudad de Ibarra, a los 13 días del mes de diciembre de 2019

**LA AUTORA:**



.....  
Arévalo Marín Alicia Marisol

C.C: 1004362198

## REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

**Guía:** FCS-UTN

**Fecha:** Ibarra, 13 de diciembre de 2019

**Arévalo Marin Alicia Marisol** “EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA EN ADULTOS MAYORES DE ETNIA INDÍGENA EN LA COMUNIDAD DE ANGOCHAGUA 2019” Licenciada en Terapia Física Universidad Técnica del Norte, Ibarra.

**DIRECTORA:** Lcda. Verónica Johana Potosí Moya MSc.

El principal objetivo de la presente investigación fue, evaluar la condición física de los adultos mayores de la etnia indígena, año 2019. Entre los objetivos específicos se encuentran: Caracterizar la muestra de estudio según edad y género. Identificar la condición física de los adultos mayores según género, valorando el nivel de fuerza resistencia de miembro inferior, flexibilidad, y condición cardiorrespiratoria. Evaluar el riesgo de caída de los adultos mayores según género.

Fecha: Ibarra, 13 de diciembre de 2019

.....  
Lcda. Verónica Johana Potosí Moya MSc.

**Directora**

.....  
Arévalo Marin Alicia Marin

**Autora**

## **DEDICATORIA**

El presente proyecto de titulación va dedicado a mis padres: Carmita y Ángel, por ser mi mayor orgullo y ejemplo. Su sacrificio, paciencia y la vida llena de amor incondicional que me han brindado, se verán reflejados en cada una de mis metas.

Este y todos mis logros son para ustedes, los promotores de mis sueños. Te amo mamá y papá, esto es solo el comienzo.

*Alicia Marisol Arévalo Marín*

## **AGRADECIMIENTO**

Principalmente a Dios, nuestro creador; por darme salud y vida, además de cuidarme y guiar siempre mi camino.

A mis padres y mi hermano, por su amor, paciencia y apoyo. Son el pilar fundamental de mi vida.

A la MSc. Verónica Potosí, docente y tutora de esta investigación; por impartirme los conocimientos necesarios para su desarrollo. Su guía y apoyo constante han sido fundamentales para cumplir exitosamente mi trabajo de titulación.

A la prestigiosa Universidad Técnica del Norte por ser la entidad de excelencia que me acogió para cumplir esta importante etapa. Además, un especial agradecimiento a la gran calidad docente y administrativa, que me acompañaron en este proceso.

Finalmente quiero agradecer por brindarme alegría, cariño y soporte constante a cada uno de mis amigos de secundaria, de la Universidad en general, los que forman parte de la delantera, y amigos que el atletismo, el baloncesto y el deporte en general me han dado.

Gracias a todos por cada aporte en mi crecimiento personal y profesional.

*Alicia Marisol Arévalo Marin*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DE TESIS .....	ii
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE .....	iii
REGISTRO BIBLIOGRÁFICO .....	v
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
TEMA: .....	xiv
CAPÍTULO I.....	1
1. Problema de investigación.....	1
1.1. Problemática.....	1
1.2. Planteamiento del problema.....	3
1.3. Justificación .....	3
1.4. Objetivos .....	5
1.4.1. Objetivo general.....	5
1.4.2. Objetivos específicos .....	5
1.5. Preguntas de investigación.....	6
CAPÍTULO II .....	7
2. Marco teórico .....	7
2.1. Condición física .....	7
2.1.1. Componentes y factores de la condición física.....	7
2.2. Condición física en el adulto mayor .....	20
2.2.1. Cambios en el envejecimiento: fuerza.....	22
2.2.2. Cambios en el envejecimiento: flexibilidad.....	23
2.2.3. Cambios en el envejecimiento: condición cardiorrespiratoria.....	24
2.2.4. Cambios en el envejecimiento: funcionamiento motor .....	25

2.3. Instrumentos de evaluación.....	28
2.3.1. Test de levantarse y sentarse en la silla en 30 segundos.....	28
2.3.2. Test Sit and Reach .....	29
2.3.3. Prueba de caminata de 6 minutos .....	30
2.3.4. Escala de Tinneti.....	33
2.4. Marco legal y jurídico .....	35
2.4.1. Constitución de la República del Ecuador .....	35
2.4.2. Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 .....	36
CAPÍTULO III.....	38
3. Metodología.....	38
3.1. Diseño de investigación .....	38
3.2. Tipo de investigación .....	38
3.3. Métodos de investigación.....	38
3.4. Técnicas e instrumentos de investigación .....	39
3.5. Localización geográfica .....	42
3.6. Variables de la investigación .....	43
3.6.1. Variables de interés.....	43
3.6.2. Variables de caracterización .....	43
3.7. Operacionalización de variables .....	44
3.8. Población y muestra .....	50
3.8.1. Población .....	50
3.8.2. Muestra .....	50
3.9. Validez y confiabilidad de la investigación .....	51
3.9.1. Prueba de Sentarse y levantarse.....	51
3.9.2. Sit and Reach .....	51
3.9.3. Prueba de Caminata de 6 minutos (PC6M) .....	51
3.9.4. Escala de Tinneti.....	51
3.9.5. Test timed get up and go.....	52
CAPÍTULO IV.....	53
4. Análisis y discusión de resultados.....	53
4.1. Análisis de datos .....	53
4.2. Respuestas a las preguntas de investigación.....	63

CAPÍTULO V .....	67
5. Conclusiones y recomendaciones.....	67
5.1. Conclusiones .....	67
5.2. Recomendaciones.....	68
Bibliografía .....	69
ANEXOS .....	78
Anexo 1. TEST de fuerza/resistencia de extremidades inferiores.....	78
Anexo 2. Galería Fotográfica .....	86

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de la población de estudio según género y edad. <i>Distribución de la población de estudio según género y edad.</i> .....	53
Tabla 2. Distribución de la fuerza resistencia de miembro inferior según género de la población de estudio.....	54
Tabla 3. Distribución de la flexibilidad de miembro inferior según género de los adultos mayores que participaron en el estudio. ....	55
Tabla 4. Distribución de la frecuencia cardíaca inicial y final de los adultos mayores de etnia indígena que participaron en el estudio. ....	56
Tabla 5. Distribución de la frecuencia respiratoria inicial y final de los adultos mayores de etnia indígena que participaron en el estudio. ....	57
Tabla 6.. Distribución de la distancia recorrida en metros según género de la población de estudio. ....	58
Tabla 7. Distribución de disnea en de los adultos mayores que participaron en el estudio. ....	59
Tabla 8. Distribución de la cantidad máxima de oxígeno (Vo2 máximo) de la muestra de estudio .....	60
Tabla 9. Distribución del riesgo de caída según género de los adultos mayores que participaron en el estudio de etnia indígena de la parroquia de Angochagua.....	61
Tabla 10. Distribución del riesgo de caída según género de los adultos mayores de etnia indígena que participaron en el estudio.....	62

## RESUMEN

EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA DE LOS ADULTOS MAYORES DE LA ETNIA INDÍGENA EN LA PARROQUIA DE ANGOCHAGUA, AÑO 2019.

**Autor:** Arévalo Marín Alicia Marisol

**Correo:** alice9802@outlook.es

La condición física está relacionada con la capacidad de realizar actividades de la vida diaria, funcionalidad, y bienestar emocional del adulto mayor. El objetivo principal es la evaluación de la condición física dentro de los parámetros de fuerza-resistencia de miembro inferior, flexibilidad, condición cardiorrespiratoria y riesgo de caída de una población indígena de tercera edad perteneciente a la parroquia de Angochagua. La metodología de investigación es descriptiva, no experimental, cuantitativa, y de corte transaccional. Participaron 40 personas, 30 de género femenino y 10 de género masculino, el rango de edad con mayor frecuencia es de 60 a 74 años. Resultados: El nivel de fuerza resistencia en miembro inferior es promedio/normal en ambos géneros con un 82.5%, la flexibilidad en los dos géneros es normal registrando un 70%. Referente a condición cardiorrespiratoria, la distancia recorrida promedio es 450 metros, registrando un VO<sub>2</sub> máximo por encima del nivel normal/promedio. Además, el 60% de la muestra de este estudio no presentaron riesgo de caída. Por lo antes mencionado se puede acotar que estos datos demuestran que los adultos mayores están dentro de los parámetros normales de las capacidades físicas acorde a género y edad.

**Palabras clave:** Condición Física, Adulto Mayor.

## **ABSTRACT**

EVALUATION OF THE PHYSICAL CONDITION OF THE ELDERLY ADULTS OF THE INDIGENOUS ETHNIA IN THE PARISH OF ANGOCHAGUA, YEAR 2019.

**Author:** Arévalo Marín Alicia Marisol

**Email:** alice9802@outlook.es

The physical condition is related to the ability to perform activities of daily living, functionality, and emotional well-being of the elderly. The main objective is the evaluation of the physical condition within the parameters of strength-resistance of the lower limb, flexibility, cardiorespiratory condition and risk of falling of an indigenous population of third age belonging to the parish of Angochagua. The research methodology is descriptive, not experimental, quantitative, and transactional. 40 people participated, 30 females and 10 males, the age range most often is 60 to 74 years. Results: the resistance level in the lower limb is average / normal in both genders with 82.5%, the flexibility in both genders is normal, registering 70%. Regarding cardiorespiratory condition, the average distance traveled is 450 meters, registering a maximum VO<sub>2</sub> above the normal / average level. In addition, 60% of the sample in this study did not present a risk of falling. For the aforementioned it can be noted that these data show that older adults are within the normal parameters of physical abilities according to gender and age.

**Keywords:** physical condition, elderly.

**TEMA:**

“EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA DE LOS ADULTOS MAYORES DE LA ETNIA INDÍGENA EN LA PARROQUIA DE ANGOCHAGUA, AÑO 2019”

# CAPÍTULO I

## 1. Problema de investigación

### 1.1. Problemática

De acuerdo a la organización Mundial de la Salud la etapa del envejecimiento trae consigo un proceso de deterioro progresivo y generalizado de muchas funciones del cuerpo; usualmente estos cambios están relacionados a la acumulación gradual de daños a nivel molecular y celular, los mismos que influyen de manera negativa a la condición física y estado de salud general del adulto mayor. Dichos cambios son indicadores de mayor vulnerabilidad, dependencia, riesgo de enfermedad y muerte.(1) Además, en la actualidad hay una tendencia demográfica mundial de aumento de la población de tercera edad, siendo Japón, España, Italia y Alemania los países que presentan mayores registros de este crecimiento (2).

A nivel mundial la inclusión de la geriatría dentro de la investigación científica y medicina de atención sanitaria es de mayor calidad en países desarrollados, ya que cuentan con los instrumentos y acceso económico para promover la atención integral del adulto mayor. A diferencia de los países de ingresos bajos y medianos es donde es latente el mayor índice de procesos incapacitantes y de morbilidad (1). Por ejemplo, en España, se han desarrollado diferentes estrategias para promover el desarrollo de la ciencia geriátrica, utilizando medidas de rendimiento físico para obtener resultados y registros clínicos relevantes (2). A diferencia de Cuba, donde la relación de calidad de vida y envejecimiento saludable esta, es relativamente reciente (3).

En Latinoamérica, Argentina creó una Dirección Nacional de Políticas para Adultos Mayores (DINAPAM), donde se hizo especial énfasis a la gerontología comunitaria y la necesidad de abordaje de esta población en áreas que muchas veces por falta de recursos o información se ven mucho más afectadas de procesos como el

envejecimiento, adicionalmente se puede mencionar que, países como México, Chile y Uruguay se han ido sumando al crecimiento de mejorar la calidad de atención al adulto mayor (4).

En Costa Rica hay estudios que estandarizan a las caídas como uno de los síndromes geriátricos más importantes por su alta incidencia y por su alta probabilidad de provocar morbimortalidad y discapacidad. Se calcula que un 7% de las visitas a emergencias que realizan los adultos mayores son debidas a una caída y de estas, el 40% terminan en una hospitalización (5).

En Colombia se afirma que el principal factor que influye en la sensación de vulnerabilidad que puede experimentar un anciano es el deterioro en la fuerza y la poca capacidad para respuesta física. Otro aspecto para tomar en cuenta es que la pérdida funcional de los aspectos físicos de las personas mayores los vuelve más incidentes en los accidentes caseros (6).

En Ecuador, las personas mayores de 60 años representan el 6,5% de la población total, esperando que en el año 2054 representen el 18% de la población (7). Además, se menciona que las caídas de los adultos mayores constituyen un marcador de fragilidad, disminución de funcionabilidad, dependencia y hasta muerte, que en muchas ocasiones son provocadas por la disminución de capacidades físicas; los mismos que no son registrados ni valorizados de manera constante (7).

En Imbabura existen pocos estudios que evalúan las capacidades físicas del adulto mayor según la etnia, género u otras características individuales; además, no se ha dado seguimiento y peor aún, se ha aprovechado los datos obtenidos. En consecuencia, se hace evidente la necesidad de la intervención del campo de fisioterapia. Sin embargo, se agrega que, por experiencia a nivel laboral, en geriatría existe más actuación en el campo de rehabilitación y habilitación, que en evaluación y posible prevención.

## **1.2. Planteamiento del problema**

¿Cuál es la condición física de los adultos mayores de etnia indígena de la comunidad de Angochagua?

## **1.3. Justificación**

La siguiente investigación aportará colosalmente a una de las principales temáticas de investigación de la carrera de Terapia Física Médica: la geriatría, ya que tiene como objetivo la evaluación de las principales capacidades físicas (Fuerza-resistencia de miembro inferior, flexibilidad y condición cardiorrespiratoria), además del riesgo de caída de una de las principales poblaciones de atención sanitaria: los adultos mayores.

Este estudio surgió como respuesta a la necesidad de un abordaje integral de este grupo etario puesto que, con el avance de la edad, algunas capacidades físicas se deterioran y los problemas de salud aumentan. Es importante mencionar que, el aspecto innovador del presente trabajo de investigación es que dichas evaluaciones se las realizarán en base a dos características específicas: etnia y género, puesto que, debido a la influencia de diferentes factores medio-ambientales, sociales, económicos y culturales estas variables pueden modificar el rendimiento de las capacidades físicas del adulto mayor.

Esta investigación fue factible debido al acceso y apertura de la comunidad de Angochagua, además de la cooperación y entusiasmo de los adultos mayores en cada una de las evaluaciones.

Los beneficiarios directos son: la población de estudio y cuidadores, en virtud de que la información obtenida puede aportar datos importantes sobre el estado de salud del adulto mayor y la comunidad en general, ya que no existen antecedentes de investigaciones similares. Los beneficiarios indirectos son: el investigador, debido a la profundización de aspectos tan relevantes como la condición física para su futuro

desarrollo profesional y a los lectores en general; ya que la información obtenida servirá como referente de información e investigación.

Finalmente se agrega que, un desafío importante para las ciencias de salud y sociedad en general es conseguir que los adultos mayores no solo vivan más años, sino que los vivan mejor, y que logren un envejecimiento saludable; y que mejor manera que empezar con la evaluación periódica de su condición física.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo general**

Evaluar la condición física de los adultos mayores de la etnia indígena, año 2019

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Caracterizar la muestra de estudio según edad y género.
- Identificar la condición física de los adultos mayores según género, valorando el nivel de fuerza resistencia de miembro inferior, flexibilidad, y condición cardiorrespiratoria.
- Evaluar el riesgo de caída de los adultos mayores según género.

### **1.5. Preguntas de investigación**

- ¿Cómo está distribuida la población de estudio según edad y género?
- ¿Cuál es el nivel de fuerza, resistencia en miembro inferior, condición cardiorrespiratoria, y flexibilidad de los pobladores de adultos mayores de la etnia indígena de Angochagua según género?
- ¿Cuál es el riesgo de caída de la población de estudio según género?

## **CAPÍTULO II**

### **2. Marco teórico**

#### **2.1. Condición física**

Uno de los conceptos más amplios dentro del estudio del estado general de una persona es la capacidad física. Este término ha sido modificado y estudiado a lo largo de la historia debido a su importancia implicada en la situación o facultad de una persona para realizar una actividad determinada. La conceptualización más actualizada de este término es: capacidad psico-física que tiene una persona para la realización de sus actividades cotidianas y pasatiempos (8).

Para un abordaje integral de este concepto, se subdivide en varias capacidades, que estudiándolas colectivamente permitirán determinar la condición física de una persona: fuerza, flexibilidad, coordinación, y condición cardiorrespiratoria. Lo importante de estudiarlas de manera individual como primera instancia y luego globalmente, radica en que estas variables tienen que dependen una de la otra; es decir tiene que complementarse para que una persona goce de un buen estado de salud y pueda realizar cualquier actividad con el desenvolvimiento esperado (8).

##### **2.1.1. Componentes y factores de la condición física**

Los componentes de la capacidad física dependen principalmente de: 1) Sistemas de aporte energético (producción de energía), los procesos metabólicos (los mismos que se encargan de la sintetización y producción de energía), sistema musculoesquelético, sistema nervioso central y sistema nervioso periférico. De cada uno de los sistemas citados con anterioridad depende el funcionamiento holístico de una persona (8).

Los principales son:

#### ***2.1.1.1. Componente morfológico:***

- **Peso:** en antropometría es utilizado para tener una referencia global del nivel de masa corporal (9).
- **Talla:** también conocido como la estatura de una persona, básicamente es la medida de que existe entre el vertex y el plano de sustentación. Su medida se obtiene en centímetros o metros, e incluye la distancia vertical que existe entre miembro superior, miembro inferior, tórax y cráneo (10).
- **Índice de masa corporal:** más conocido por sus siglas IMC, es un indicador del estado nutricional de una persona mediante la relación de dos medidas antropométricas: Peso y talla, explicadas anteriormente (11).

#### ***2.1.1.2. Componente muscular y articular***

##### **Fuerza Muscular**

- **Definición**

El término fuerza muscular abarca varias definiciones en función de su contexto, sin embargo, varios autores coinciden que es la capacidad de un músculo para generar y transmitir tensión en dirección de sus fibras; es decir es la capacidad que tiene el principal componente del movimiento (músculo) para contrarrestar o mantener una fuerza ya sea interna o externa y permitir una acción o movimiento. El principal motor que mantiene esta capacidad física es el sistema Neuromotor (12).

- **Tipos de Fuerza**

Fuerza Máxima, como su nombre lo indica es la fuerza más potente que puede ser desarrollada por un grupo de músculos destacándose el principal agonista, para resistir

una contracción máxima. Un dato que es importante detallar es que todos los movimientos que el ser humano realiza son en conjunto, no existen acciones enfocadas en un solo músculo; sin embargo, es cierto que todos los movimientos tienen un músculo o un conjunto de músculos principales que actúan, pero necesitan de muchas más estructuras para su realización (12).

Para la diferenciación de los tipos de fuerza se utilizan tres componentes principales: velocidad, resistencia y duración del movimiento. En fuerza máxima la velocidad es baja, la resistencia es máxima y la duración del movimiento es mínimo (12).

Fuerza Explosiva, es decir la fuerza inmediata producida ante un estímulo presuroso; en varias bibliografías también es conocida como potencia muscular, debido a que es la fuerza que permite soportar una carga en el menor tiempo posible. Es decir, está relacionado con el tipo de carga y el factor tiempo (12).

En este caso los componentes varían puesto que la resistencia puede ser de media-alta, la velocidad es alta-máxima, y la duración es mínima (12).

Endurece Muscular también definido como fuerza-resistencia, es la capacidad muscular para mantener una carga con un esfuerzo constante y largo de fuerza. Las variables son: resistencia media, velocidad media-alta, y larga duración (12).

- **Factores que limitan la Fuerza**

Al abordar esta capacidad física desde un punto de vista fisiológico está determinado por varios factores, entre los principales citamos tres de ellos.

- Capacidad de reclutamiento motor.
- Frecuencia de descarga neural.
- Tipos de Fibras musculares.

- **Capacidad de reclutamiento motor**

Para un mejor entendimiento se resume que la fuerza de un músculo está determinada y dirigida por la cantidad de fibras musculares que se activan para realizar una acción. Una de las grandes características es que puede ser modificables, por ende, se puede decir que es un factor que puede ser sometido a entrenamiento (13).

Mientras mayor sea el reclutamiento de fibras musculares mayor es la calidad del gesto motor. Desde el punto de vista fisiológico, se define como el número de unidades motoras activas(12).

Según una importante unidad de estudio muscular: Journal of Neurophysiology, propone que la capacidad de reclutamiento motor está directamente relacionada con el tamaño de las motoneuronas; a esto se lo conoce como "principio del tamaño". En donde se aclara que, según el tipo de fibra muscular, hay una predominancia de tamaño de motoneuronas por lo cual hay una velocidad de reclutamiento y excitabilidad (12). Frecuencia de descarga neural (13).

Se entiende como descarga neural a la respuesta del sistema nervioso, que va desde la corteza cerebral hasta el músculo generando una contracción y/o movimiento, para ello se produce una serie de procedimientos que calculan la cantidad de conexiones neuronales que se necesiten para realizar un movimiento de buena calidad. En una persona adulta que no esté en entrenamiento, y tampoco realice actividad física constante se calcula como promedio una capacidad de hasta el 50% de descarga neuronal. En cambio, en una persona que sea sometida a un proceso de entrenamiento se calcula que puede alcanzar hasta el 70 y 80% de descarga neuronal como primera respuesta a un estímulo (14).

- **Tipos de fibras musculares**

Constituyen una de las temáticas más básicas para entender el funcionamiento de la unidad básica de movimiento; el músculo.

Anatómicamente el cuerpo humano está formado por 650 músculos constituidos por diferentes tipos de fibras, de los cuales, en base a sus características estructurales y funcionales se puede citar 2: fibras de tipo I y fibras de tipo II (15).

Las características más importantes de las fibras tipo I radican en que son de contracción lenta; es decir pueden resistir a un factor tiempo más prolongado; por lo cual necesitan más oxígeno. Por ello, estas fibras están compuestas por un mayor número de mitocondrias y enzimas oxidativas. En el cuerpo humano son las que se pueden identificar de una manera más fácil, ya que son las que presentan mayor tamaño, y se puede acotar además que, son las fibras consideradas para mantener la postura (15).

Con respecto a las fibras tipo II, son conocidas como fibras de contracción rápida; es decir son inmediatas y no necesitan de una cantidad de oxígeno considerable ya que su fuente de acción es el glucógeno, su característica principal es que presentan un área transversal mayor, lo cual permite la realización de una tensión muscular más rápida. Son las encargadas de trabajos de velocidad y explosión. Su identificación es fácil ya que su tamaño es mucho más reducido al de las fibras tipo I y generalmente se encuentran en las extremidades (15).

## **Flexibilidad**

- **Definición**

Existen un cúmulo de definiciones que buscan adaptar todos los aspectos estructurales y funcionales que engloban a la flexibilidad, sin embargo, en la actualidad se considera que la más completa la propone Mario Di Santo en el año 2012, la cual dice que la flexibilidad es la capacidad de "transformarse" de una articulación, es decir de cambiar su longitud y amplitud sin perder su estructuración general; proceso que necesita de varias activaciones complejas a nivel nervioso y estructural. El peso corporal, inercia, carga, nivel de flexibilidad, calidad del estímulo, y otros factores intra y extra

corporales son muy importantes a tener en cuenta para evaluar esta capacidad debido a su capacidad modificante (16).

La flexibilidad como todos los mecanismos que realiza el cuerpo humano está delimitado y facilitado por varias estructuras y sistemas; en el caso de esta capacidad física es necesario hacer énfasis a las estructuras que componen una articulación:

- **Músculos:** Es la principal estructura encargada de efectuar una respuesta, la misma que puede ser en movimientos mínimos que sean visibles y/o palpables o en movimientos de más amplitud en los que se observe desplazamiento (16).
- **Tendones:** anatómicamente es la parte final del músculo por lo cual, se considera como vía principal de conexión entre el músculo y el hueso. A través de esta estructura se trasmite la fuerza desde el músculo a la estructura ósea para que así sea posible la realización de un movimiento (16).
- **Cartílago:** estructura que recubre a la superficie ósea con la finalidad de protección; en otros términos, cuida al hueso previniendo el desgaste o rozas con otros elementos de la articulación, y de amortiguación; puesto que controla el impacto de estructuras óseas, para que el mismo se distribuya y pueda mantener de forma normal tanto las estructuras comprometidas como del movimiento (16).
- **Ligamentos:** Es el estabilizador más esencial de toda articulación, dada por su conexión entre los huesos, lo que les proporciona una fijación adecuada (16).
- **Cápsula Articular:** compuesto de manera general por líquido sinovial y tejido conectivo fibroso, es el encargado de facilitar el movimiento, desplazar estructuras, controlar y limitar el movimiento (16).

- **Otros factores que influyen en el nivel de flexibilidad**

A parte de los factores anatómicos esta capacidad física puede estar condicionada por otros factores que se clasifican en modificable y no modificables; entre los cuales citamos los siguientes:

Los factores modificables hacen referencia a la capacidad de modificarse a una determinada medida, principalmente mediante el entrenamiento. Según la literatura para esta clasificación hay 3 elementos principales a tomar en cuenta: elasticidad muscular, movilidad articular y temperatura corporal (17).

- **Elasticidad muscular:** Propiedad del músculo para deformación, es decir que puede cambiar su tamaño longitudinal y transversal y después volver a su tamaño inicial/normal (17).
- **Movilidad Articular:** facultad para alcanzar un grado de movimiento, es decir es la capacidad de una articulación para cambiar de posición al generar un movimiento. Esto depende del estado de la articulación, así como también del tipo (sinartrosis, diartrosis, anfiartrosis, etc.) (17).
- **Temperatura corporal:** indicador de la regulación térmica del cuerpo, el cual puede ser producido fácilmente por un estímulo externo como: calentamiento activo, masaje pasivo, uso de instrumentos de electricidad, entre otros (17).

Los factores no modificables son las características propias de cada individuo que no pueden ser alteradas, entre los cuales mencionamos 5 principales: genética, procesos neuromusculares, edad, género y umbral de dolor (17).

- **Genética:** este aspecto resume toda la información del ADN que se trasmite como herencia de los progenitores (17).

- **Procesos neuromusculares:** también conocida como sinapsis neuromuscular, ya que se trata de la unión de una neurona y un efector. En otras palabras, es el proceso en donde se realiza la comunicación entre un nervio motor y la fibra muscular, todo esto; desencadenado por un estímulo (17).
- **Edad:** cambios atribuidos al envejecimiento son factores directos que determinan la disminución de flexibilidad. Estos cambios generalmente están relacionados a deterioro de estructuras (17).
- **Género:** debido a su anatomía diferenciada, el género femenino es más prevalente a sufrir lesiones osteomioarticulares y a un mayor desgaste de capacidades físicas (17).
- **Umbral del dolor:** Es la capacidad que tiene cada persona para soportar y contrarrestar el dolor, es decir la capacidad de modulación de agentes nociceptivos propios de cada individuo (17).
- **Tipos de Flexibilidad**

Según la clasificación a nivel biomecánico, se mencionan dos tipos de flexibilidad: Activa y pasiva. Su diferencia radica principalmente en la aplicación o no de fuerzas externas (17).

La flexibilidad activa no se ve influenciada por fuerzas de carácter externo, funciona en base a un control motor propio. La flexibilidad pasiva incluye la intervención de fuerzas o cargas externas para producir una modificación de longitud (17).

### ***2.1.1.3. Componente cardiorrespiratorio***

#### **Condición Cardiorrespiratoria**

La condición cardiorrespiratoria está directamente relacionada con la capacidad física de una persona, ya que se hace referencia a la serie de reacciones o respuestas para

contrarrestar una actividad de esfuerzo de una persona ante un alto nivel de esfuerzo y desgaste. Otra de los conceptos más utilizados en el área sanitaria, lo planteó Martínez en el año 2002 en donde plantea que es la capacidad del corazón y del sistema vascular para la síntesis de una cantidad suficiente de oxígeno y nutrientes para que el músculo sea capaz de realizar un trabajo de una manera eficaz y eficiente (18).

Existe abundante evidencia científica que indica que la AFC es un importante indicador de salud en todas las edades, y más aún en la tercera edad debido a los problemas en el sistema cardiovascular que aparece como consecuencia del envejecimiento (17).

Ciertamente uno de los principales sistemas que participan en el funcionamiento del organismo y que influencia en la condición física general de cualquier persona es el sistema cardiorrespiratorio puesto que, el corazón su órgano principal es el encargado del funcionamiento de todos los otros demás órganos efectores de movimiento conjuntamente con el sistema nervioso (18).

#### ***2.1.1.4. Componente motor***

##### **Coordinación**

Es el conjunto de respuestas y modificaciones que están destinadas a la organización, mantenimiento y regulación de todos los procesos que están encaminados a la realización de una acción motora en específico. Es decir, es la activación ordenada y específica de cada una de las estructuras y funciones necesarias para el desarrollo de una actividad (19).

Uno de los conceptos más utilizados dentro de Terapia física es: capacidad de reaccionar de forma segura y económica ante las diversas situaciones sin perder la estabilidad articular ni el equilibrio corporal y es, por lo tanto, imprescindible para la realización de las actividades de la vida diaria (19).

Esta capacidad física busca el ajuste recíproco de todas las partes del cuerpo y está asociado a patrones de movimientos que participan en movimientos globales y específicos. Combina una serie de destrezas y habilidades que son desarrolladas desde la etapa prenatal para lograr el buen funcionamiento del cuerpo humano (20).

La organización del espacio y el tiempo son fundamentales en el desarrollo de la coordinación general porque gracias a estos aspectos se desarrolla y se adquiere la propiocepción la cual consiste en la autonomía y el control del equilibrio teniendo como base de sustentación el sistema nervioso (20).

### **Equilibrio**

EL equilibrio supone un conjunto de aptitudes estáticas y dinámicas que abarca el control postural y el desarrollo de la coordinación. Ambas cualidades, estrechamente relacionadas, son las responsables de la realización eficiente y eficaz del acto motor involuntario y el acto motor voluntario (20).

El cuerpo humano está influenciado constantemente por fuerzas externas, entre la cual citamos principalmente a la fuerza de gravedad; esto hace que el organismo busque la manera de mantener un equilibrio para no ser descompensado (20).

El sistema nervioso, de manera específica: la zona somatosensorial, vestibular y visual junto con el sistema musculoesquelético son los encargados de mantener al cuerpo en una posición cómoda y apta para la realización normal de una actividad. La importancia de esta cualidad física radica en su relación directa con la locomoción (20).

Un dato importante es que el equilibrio va cambiando según la posición del individuo por lo cual está expuesto a cambios constantes y necesita de la activación eficiente de estructuras y sistemas. Este apartado se puede explicar mediante el análisis de los puntos de apoyo de un individuo (20).

Los puntos de apoyo son las estructuras que están en contacto directo con la superficie; hay mayor equilibrio cuando una persona está en posición de cúbito supino, de cúbito prono y sedestación, que cuando se adopta la posición de bipedestación (20).

Otro aspecto que ha sido fuente de temática de investigación es el género con mayor incidencia a presentar mayor equilibrio; en donde se ha obtenido que por regla general el género femenino tiende a registrar un mejor equilibrio, esto debido a factores mecánicos y estructurales (relación de la altura del centro de gravedad con la base de sustentación) (20).

- **Factores que modifican el equilibrio**

El equilibrio es una capacidad física que está influenciada por varios factores que se clasifican en 4 principales. Los cuales son:

**Factores Mecánicos:**

- Base de Sustentación: Distancia que existe entre los márgenes externos de los apoyos del cuerpo (20).
- Proyección del centro de gravedad: punto donde coincide y actúan la fuerza de gravedad en la base de sustentación (20).
- Altura del centro de gravedad (ubicado en la segunda vértebra sacra): distancia que se determina desde S2 hasta la superficie de apoyo (20).

**Factores Psicológicos y Ambientales:**

El equilibrio es altamente sensible a la influencia de factores psicológicos especialmente el estrés, miedo, ansiedad; debido a que se altera el funcionamiento normal de las respuestas del sistema nervioso. También se hace referencia a factores

ambientales dado que, ante un cambio brusco que el cuerpo no sea capaz de soportar, empiezan a desarrollarse respuestas propias del organismo en donde se alteran capacidades como el equilibrio para suplir los estímulos externos que no están recibiendo la respuesta esperada (20).

### **Factores Fisiológicos:**

El cuerpo está expuesto constantemente a cambios que están directamente relacionado con el tiempo, por lo tanto, se puede decir que uno de los factores fisiológicos que mayor influyen en el equilibrio es el envejecimiento (20).

### **Influencia de Capacidades Físicas Básicas:**

Para un buen equilibrio se necesita el buen estado de todas las capacidades y funciones del cuerpo. Se necesita un trabajo de calidad conjunto, ya que ni las estructuras, peor aún las funciones del cuerpo humano pueden trabajar de forma aislada (20).

### **Agilidad**

La agilidad y el equilibrio son factores claves principalmente para asegurar el buen desencadenamiento de una actividad compleja que requiera de un cambio brusco de dirección, puesto que se necesitará una buena postura sobre la base de soporte corporal para no perder la dirección y objetivo del movimiento (21).

Básicamente la agilidad radica su importancia en la participación de dos principales funciones motoras. Por una parte, es esencial para iniciar de una forma explosiva un movimiento, cambio de posiciones y direcciones, capacidad de aumentar y disminuir la velocidad según lo requiera la actividad. Y por otra parte está relacionado con la capacidad de realizar varias actividades o tareas al mismo tiempo, con eficiencia de tal manera que los objetivos sean cumplidos para cada actividad sin interrumpir la otra (21).

## **Marcha**

La marcha es el proceso de locomoción del ser humano; en la literatura del área Sanitaria es el conjunto de ciclos repetitivos que hacen posible el desplazamiento. Para que este proceso se realice se necesita de la acción coordinada de miembro superior, miembro inferior y cintura pélvica en donde interviene una serie de acciones musculares juntamente con el sistema nervioso central y periférico (22).

Este ha sido redactado como uno de los procesos más complejos puestos a estudio, debido a la participación de todos los sistemas; sin embargo, la marcha es una actividad que se realiza de manera automática, rítmica y refleja (22).

Para el estudio de la marcha se establecen 2 específicas fases: Fase de apoyo y fase de balanceo (22).

La fase de apoyo es donde los dos pies están en contacto con la superficie (suelo). Esto es, cuando el talón, juntamente con la zona plantar y apoyo medio del pie se encuentran fijamente en el piso. Después inicia la elevación del talón, elevación de apoyo medio hasta finalizar con el despegue de los dedos del pie, en donde finaliza esta fase (22).

Luego que el humano adopta un apoyo unipodal después de despegar totalmente el pie contrario inicia la fase de balanceo, en donde se distinguen 3 subprocesos: 1) aceleración (inmediatamente después de la finalización de la fase de apoyo) 2) balanceo medio (para mantener el pie durante el desplazamiento) y 3) desaceleración (en donde se produce una disminución de velocidad para preparar el pie para apoyar nuevamente el piso). Este proceso finaliza con el segundo doble apoyo de pies. Este proceso se repite con el pie contrario y así sucesivamente hasta lograr la distancia esperada (22).

- **Variables de la marcha**

Para describir el proceso de desplazamiento bípedo se agrupan una serie de parámetros espaciales, y espaciotemporales; que citaremos a continuación:

- **Parámetros espaciales:** también conocidos como variables cinemáticas, entre los principales encontramos:
- **Longitud de paso:** distancia entre talones de un pie luego de completar una fase de apoyo y una de balanceo. Aproximadamente un parámetro normal de esta medida es de 40 cm (22)
- **Longitud de zancada:** medida que existe entre la distancia recorrida entre dos contactos consecutivos de una misma extremidad. Es decir, dos pasos (23).
- **Amplitud de base de sustentación:** distancia lineal que existe entre los dos talones. Generalmente mide de 5 a 10 centímetros (23).
- **Altura paso:** Es la distancia que se eleva el pie en fase de sustentación para no arrastrar el pie. Aproximadamente 5 centímetros (23).

### **Parámetros espaciotemporales**

- **Velocidad:** básicamente se define como la cantidad de distancia expresada en metros recorridos por unidad de tiempo (23).
- **Cadencia:** es el número de pasos que da una persona en un determinado tiempo, generalmente en un minuto. Aproximadamente se estima que una persona sea capaz de dar de 90-120 pasos por minuto (23).

### **2.2. Condición física en el adulto mayor**

El ser humano está expuestos a cambios constantes durante toda la vida, sin embargo es esencial hacer énfasis a una de las etapas más vulnerables del mismo: el envejecimiento; proceso biológico complejo y multidimensional en donde el organismo en general ya no tiene la misma capacidad de regeneración, generación de respuestas, modulación de sistemas energéticos y vitales, entre otros cambios; los cuales son el resultado de micro desgastes que inician aproximadamente a los 30 años

de edad, puesto a que en este punto de la vida el cuerpo humano ya ha alcanzado una madurez total de todos sus sistemas (24).

Es necesario mencionar que no todos envejecemos a la misma velocidad y con los mismos cambios, sino que, este proceso está relacionado con factores biopsicosociales, metabólicos, genéticos y estructurales (24).

Por ello empezaremos citando el concepto más simple de este proceso: el envejecimiento es un proceso fisiológico, continuo, irreversible e inevitable, el cual está relacionado con el declive del funcionamiento de órganos y sistemas, reserva funcional y la alteración de la homeostasia normal del cuerpo (25).

Como apartado general podemos acotar que el envejecimiento es un resultante de los procesos sometidos durante la niñez, adolescencia y adultez. En otras palabras, se puede atribuir la "calidad del envejecimiento" al resultado de las otras etapas de la vida (25).

La importancia del abordaje dentro del sistema sanitario es que entre la terminología principal que se maneja dentro del envejecimiento es: vulnerabilidad, riesgo de caída, dependencia, disfunciones, limitaciones y restricciones. Conceptos alarmantes dentro de las áreas de salud (25).

Hay que tomar en cuenta que el estudio de la condición física en el adulto mayor es determinante para valorar su estado de salud general. Una de las más completas definiciones de la condición física en la tercera edad es la propuesta por Rikli y Jones, debido a que es más específica. Estos autores consideran los cambios generados con el envejecimiento y su relación con los aspectos que determinan el mayor o menor nivel de fragilidad y vulnerabilidad de un anciano, por lo tanto también analizan la forma como estos cambios influyen directamente sobre la funcionalidad y por lo tanto, en la participación del adulto mayor, definiendo asertivamente a la condición física como "la capacidad para realizar actividades de la vida diaria de forma segura e independiente de la persona de tercera edad sin indicios de fatiga" (25).

Para determinar la condición física, es necesario el abordaje de capacidades físicas, principalmente de: Fuerza, flexibilidad, y condición cardiorrespiratoria. Además, uno de los grandes aspectos a tomar en cuenta para una evaluación integral del adulto mayor es el Riesgo de Caídas (25).

### **2.2.1. Cambios en el envejecimiento: fuerza**

La pérdida de fuerza y masa muscular se relaciona como cambios no patológicos provocados por la influencia del tiempo en una persona. En el caso del sistema muscular se hace más evidente ya que se hacen presentes una serie de cambios hipocinéticos debido a la disminución de la cantidad y tamaño de las fibras musculares. El rendimiento muscular en un adulto mayor es relativamente bajo, esto explicado mediante los cambios que se producen a nivel neuromuscular especialmente sobre la unidad motora (unidad básica del funcionamiento muscular) (26).

Morfológicamente se destacan 2 procesos que aparecen como consecuencia del envejecimiento: la dinapenia (disminución de fuerza y rendimiento físico) y sarcopenia (pérdida de masa muscular). Esto provoca una deficiencia de comunicación del sistema nervioso y sistema muscular por lo tanto una respuesta muscular deficiente) (26).

Estos procesos representan un alto deterioro de salud general con un costo personal elevado: alteración en la movilidad, desequilibrio de otras capacidades físicas, dependencia, fragilidad, riesgo de caída) (26).

Existen varios procesos causantes de la disminución de respuesta muscular:

- Reducción del número de unidades motoras que son reclutadas para la realización de un movimiento, el su tamaño y la frecuencia con las que son reclutadas (21).

- Falta de remodelación de unidades motoras: el cuerpo humano utiliza conexiones neuromusculares para su funcionamiento específicamente para su movimiento, estas conexiones están expuestas a procesos de renovación constante para asegurar una buena calidad de respuesta muscular; el cuerpo humano tiene la capacidad de compensación mediante la restauración de inervación. Sin embargo, este proceso se ve afectado en efectividad en la edad adulta mayor, provocando una alteración en el suministro neural traduciéndose según la literatura en una atrofia y muerte de fibras musculares. Esta pérdida de unidades motoras comienza a partir de los 30 años con un 1% aproximadamente, índice que va aumentando con el avance de los años, datos incluso demuestran que se puede alcanzar hasta un 50% de pérdida (26).
- Reducción principalmente de las fibras tipo II: o fibras de contracción rápida. Las cuales están distribuidas principalmente en miembro superior e inferior (26).
- Aumento de la producción de stress oxidativo en las células (26).

Un aspecto de relevancia es que la pérdida de fuerza muscular también está relacionada con varios factores internos y externos tales como alimentación, sedentarismo, enfermedades crónicas, genética, género (los hombres tienden a perder fuerza muscular de manera más rápida), entre otros (12).

### **2.2.2. Cambios en el envejecimiento: flexibilidad**

Otro de las variables importantes dentro de la condición física es la flexibilidad, la cual en la literatura está relacionada con la “elasticidad” de tendones, capsulas articulares y ligamentos; estructuras que están sometidas a cambios y desgastes constantes, y que, en la etapa de envejecimiento tienden a un deterioro progresivo y constante debido a la deficiencia de colágeno. Por lo antes mencionado la debilidad muscular,

acortamiento de tendones y disminución de elasticidad tisular son términos que comúnmente se relacionan con afecciones a nivel de esta capacidad física (27).

La flexibilidad está definida como capacidad de movilidad máxima que se desarrolla en la etapa de la infancia, tiene su máximo desarrollo en la adolescencia y decae en la tercera edad. La flexibilidad disminuye con la edad, es un hecho. A inicio de la tercera década el ser humano puede empieza la disminución de esta capacidad; llegando a perder de entre el 20 al 50%, dependiendo de factores morfológicos y biopsicosociales que cada individuo presenta (28).

### **2.2.3. Cambios en el envejecimiento: condición cardiorrespiratoria**

El estudio de los cambios producidos en la condición cardiorrespiratoria es de gran relevancia debido a que uno de los trastornos más comunes de la persona adulta mayor son las enfermedades cardíacas y vasculares. Además, es altamente frecuente la evidencia de muerte o dependencia provocada por este tipo de afecciones (29).

En términos generales los cambios más frecuentes en un anciano en cuanto al sistema circulatorio son:

- Aumento de rigidez de las arterias mayores, lo cual evidentemente limitará el flujo de oxígeno y nutrientes a los demás sistemas del cuerpo (29).
- Producción de un depósito de grasas (colesterol) aumentando la rigidez de las paredes de los vasos sanguíneos (29).
- Disminución de las células consideradas los marcapasos fisiológicos, es decir las estructuras encargadas de controlar el ritmo cardíaco (29).
- Disminución de la producción de miocitos (fibra muscular), y aumento de su tamaño (29)
- Producción de depósitos de calcificaciones y fosfolípidos (29)
- Estos cambios repercuten considerablemente la salud del adulto mayor, entre los principales cambios citamos los siguientes:
- Ineficiencia de respuesta del sistema cardiovascular ante situaciones de estrés: Lesiones, enfermedades, esfuerzos, etc., (29).

- Aumento de probabilidad de presentar alteraciones de presión arterial: Hipertensión, hipotensión (29).
- Problemas osteo-trombóticos (29).
- Alteraciones del ritmo cardíaca: arritmias, taquicardia, bradicardia (29).
- Insuficiencia cardíaca con mayor probabilidad a partir de los 75 años (29).
- Anemia, por falta de paso de nutrientes y oxígeno a través del bombeo de sangre (29).

#### **2.2.4. Cambios en el envejecimiento: funcionamiento motor**

Debido al desgaste de estructuras, disminución de respuesta del sistema nervioso, deterioro de las capacidades físicas, el funcionamiento motor se ve afectado puesto que el cuerpo no tiene la misma capacidad de realizar con la misma eficacia un movimiento, por ende, abarca un mayor esfuerzo y concentración. La afección en la coordinación, equilibrio y agilidad se ven reflejadas en el riesgo de caída que puede tener un adulto mayor (30).

A continuación, realizaremos un abordaje exhaustivo de este síndrome geriátrico debido a su relación directa con la calidad de vida de la población de tercera edad (30).

##### ***2.2.4.1. Riesgo de caída***

La caída en el adulto mayor es considerada como un signo de alerta, ya que es un indicativo que una de sus funciones no está adaptándose a la serie de cambios producidos por el envejecimiento. La mayoría de los estudios de población coinciden que las caídas del adulto mayor son ocasionadas por pérdidas de coordinación, equilibrio y/o agilidad. El riesgo de caídas en la población geriátrica es un problema a nivel mundial no solo sanitario sino también social, debido a que es el primer paso para incapacitar a una persona. Este fenómeno hace apertura a varias terminologías limitantes tales como: discapacidad, dependencia, miedo y pérdida de funcionalidad (31).

Según la Organización mundial de la Salud una caída es: “consecuencia de cualquier acontecimiento que precipite al paciente al suelo en contra de su voluntad” (30).

### **Posibles causas del riesgo de caída**

Otro dato importante para mencionar es que existen varios componentes que hacen más propensos a que los adultos mayores tengan una caída, los cuales son:

- **Género:** mayor frecuencia de caídas en mujeres que en hombres: La relación de caídas según el sexo es de 2.7 a 1 más frecuente en mujeres que en hombres (30).
- **Uso de medicamentos:** adulto mayor que tome al menos 3 medicamentos diarios (30).
- **Espacios con barreras arquitectónicas:** en el hogar, en las calles y el en transporte principalmente (30).
- Adulto mayor que ya tenga registros previos de una caída (30).

### **¿Por qué es tan importante detectar y prevenir las caídas en el Adulto Mayor?**

Debido a las consecuencias negativas que pueden resultar de un episodio de caída: morbilidad, mortalidad, y dependencia. Además de la grande inversión del estado en sanidad y atención médica para atender las consecuencias de este (30).

Estudios realizados a nivel internacional revelan que aproximadamente un tercio de las personas de 65 años en adelante sufren al menos una caída por año, Y que el lugar más registrado son el lugar donde viven. Además, estadísticamente se encontró que el riesgo de caída aumenta con la edad; esto explicado por qué el envejecimiento es un proceso continuo de degeneración; donde se detalla que los adultos mayores de 65 a 70 años tienen un 25% de riesgo de caída, a diferencia de los adultos mayores de 80 años en adelante ya que este grupo presenta un 35-45% de probabilidad (30).

## **¿Qué cambios asociados al envejecimiento predisponen a las caídas?**

Las alteraciones de patrones de movimiento especialmente en la marcha y el equilibrio predisponen a un adulto mayor a una caída (30). Todo aquello que altere estas dos importantes variables hace a un adulto mayor frágil, entre las principales encontramos:

- Pérdida gradual de la agudeza visual: por lo tanto, la información sensorial externa se ve alterada (30).
- Afecciones al sistema vestibular: especialmente en el oído interno (30).
- Alteración de la propiocepción a nivel general (30).
- Las respuestas a estímulos ya no son con la misma calidad y velocidad (30).
- Alteraciones musculares: dinapenia y sarcopenia (30).
- Atrofia de partes blandas (30).
- Procesos degenerativos crónicos, en donde se hace especial énfasis a la artrosis (30).
- Consecuencias del síndrome de caída

Se pueden clasificar como inmediatas y tardías. Las primeras incluyen:

- Lesiones menores en partes blandas y fracturas, que son más frecuentes en la cadera, el fémur, el húmero, las muñecas y las costillas (30).
- La dificultad para levantarse se produce en el 50% de los casos, y el 10% permanece en el suelo más de una hora, lo cual puede provocar deshidratación, infecciones y trastornos psicológicos, y en algunos puede producirse un cuadro de hipotermia (30)

Las consecuencias tardías comprenden:

Limitación funcional que puede llevar a la inmovilidad con todas sus complicaciones: Es frecuente que el Adulto Mayor que presenta una caída desarrolle temor de volver a

caer, lo que puede provocar limitación en la realización de las actividades de la vida diaria. Este fenómeno se denomina Síndrome Post Caída. Este síndrome se define como el principal causante de aislamiento y depresión de grupo de tercera edad, ya que prácticamente es la pérdida de confianza para deambular (30).

### **2.3. Instrumentos de evaluación**

#### **2.3.1. Test de levantarse y sentarse en la silla en 30 segundos**

- **Objetivo:** Valorar la fuerza resistencia de miembro inferior (31).
- **Descripción:** Este test es considerado uno de los más utilizados para la evaluación de fuerza de tren inferior. No requiere de mucho tiempo ni equipamiento y es de fácil administración (31).
- **Preparación:** Para esta prueba se necesita una silla tamaño estándar que la ubicaremos junto a la pared, y un cronómetro (31).
- **Procedimiento:** El participante se colocará en posición sedente en la silla, espalda recta con los pies estables sobre la superficie y los brazos cruzados sobre el pecho (31).

Desde esta posición el aplicador de la prueba realizar un comando de voz para que le indique al evaluado que inicie. Levantándose y parándose la mayor cantidad de veces posibles durante 30 segundos; esto sin alterar la posición de brazos, pies y espalda (31).

Antes de realizar este test el evaluador lo realizará de forma práctica indicándole al evaluado la forma correcta de realización (31).

- **Normas de seguridad:** Observar que la silla esté pegada sobre la pared para asegurar una estabilidad y evitar accidentes (31).
- **Precauciones:** Si el participante presenta mareos, alteración de signos vitales y/o siente dolor al realizar el ejercicio suspender inmediatamente la prueba (31).

### 2.3.2. Test Sit and Reach

- **Objetivo:** Valorar la flexibilidad del tren inferior mediante la valoración de la flexibilidad de los isquiotibiales (32).
- **Descripción:** Este test es una variante usada para evaluar la flexibilidad de miembro inferior, es de fácil administración, y solo requiere el cajón estandarizado para su aplicación (32).
- **Preparación:** Se necesita el cajón de Sit and reach, estandarizado (60 centímetros de ancho por 20 centímetros de alto) (32).
- **Procedimiento:** El participante inicia en posición sedente la prueba, ubicando sus miembros inferiores abiertas por delante. Los pies tienen que estar sin zapatos para no alterar las medidas, y se colocarán planos contra la caja; la misma que estará ubicada contra la pared. Los pies estarán al mismo ancho que los hombros. Y finalmente con las manos, una encima de la otra y la palma en dirección distal se dirigirá al cajón (32).

Antes de realizar este test el evaluador lo realizará de forma práctica indicándole al evaluado la forma correcta de realización. El evaluado realizará 2 intentos y se registrará la mejor puntuación obtenida (32).

El evaluador debe observar la calidad del ejercicio, cuidando que el evaluado no flexione rodillas, codos, y que extienda dedos durante la ejecución, básicamente que

no exista ningún tipo de compensación para asegurar el registro de datos confiables (32).

- **Normas de seguridad:** el cajón de sit and reach debe estar apoyado en la pared para no alterar los valores obtenidos (32).
- **Precauciones:** Si el participante presenta mareos, alteración de signos vitales y/o siente dolor al realizar el ejercicio suspender inmediatamente la prueba (32).

### 2.3.3. Prueba de caminata de 6 minutos

- **Objetivo:** Evaluar la capacidad cardiorrespiratoria (33).
- **Descripción:** esta prueba básicamente evaluar la capacidad aeróbica del evaluado. Es una prueba compleja pero los datos obtenidos de esta prueba ayudan colosalmente a conocer el estado de condición cardiorrespiratoria del sujeto, ya que incluye datos como índice de fatiga, esfuerzo, parámetros vitales básicos como frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno y VO<sub>2</sub> máximo (33).
- **Preparación:** Pasillo: el mismo que tiene que estar en un ambiente neutral y adecuado de la prueba sin distractores (33).

El pasillo debe medir 30 metros, con marcas que sean visibles cada 3 metros. Además, tienen que existir marcas indicadoras del inicio y final del recorrido. Además, deben colocarse dos conos uno a 0.5 y otro a 29.5 metros de distancia de la línea de inicio (33).

- **Además se necesita:** Escala de Borg, hoja de registro, Esfigmomanómetro, Saturador de oxígeno, tallímetro, báscula, cronómetro, silla (33).

- **Procedimiento:** El participante inicia en la posición bípedo. Desde esta posición el aplicador de la prueba realizar un comando de voz para que le indique al evaluado inicie la actividad. El participante deberá recorrer la máxima cantidad de metros recorridos durante 6 minutos (33).

Recomendar un día antes de la realización de la prueba que:

- Acudir al día de la prueba con ropa y calzado cómodo para realizar la prueba (33).
- Ingerir un alimento ligero (33).
- No suspender los medicamentos habituales (33).
- No realizar ejercicio vigoroso en las dos horas previas a la prueba (33).

#### **Puntuación:**

- **Zona de riesgo:** menos de 320 metros para varones y mujeres (35).
- **VO<sub>2</sub>máximo:** Es la cantidad máxima de consumo de oxígeno. Es valorada en milímetros/kilogramos/minutos (ml/kg/min) (34).

Con la distancia conseguida en el t-6 min más el índice de masa corporal (IMC) y el género se obtuvo el VO<sub>2</sub>max a través de la siguiente ecuación:  $VO_{2max} (mL \cdot Kg^{-1} \cdot min^{-1}) = 41,946 + 0,022 * t-6 \text{ min} - 0,875 * IMC + 2,107 * \text{género}$  (34).

Género femenino es igual a = 0, género masculino es igual a 1, metros para el t-6 min y kg/m<sup>2</sup> para IMC (Índice de masa corporal) (34).

- Los valores normales de VO<sub>2</sub>max, según American Heart Association 1972 son:

## **HOMBRES**

- **50 a 59 años:** <18 ml/kg/min baja, 18 a 24 ml/kg/min regular, 25-33 ml/kg/min media, 34-42 ml/kg/min buena, >42 ml/kg/min excelente.
- **60 a 69 años:** <16 ml/kg/min baja, 16 a 22 ml/kg/min regular, 23-30 ml/kg/min media, 31-40 ml/kg/min buena, >40 ml/kg/min excelente.

## **MUJERES**

- **50 a 59 años:** <15 ml/kg/min baja, 15 a 20 ml/kg/min regular, 21-27 ml/kg/min media, 28-37 ml/kg/min buena, >37 ml/kg/min excelente.
- **60 a 69 años:** <13 ml/kg/min baja, 13 a 17 ml/kg/min regular, 18-23ml/kg/min media, 14-34 ml/kg/min buena, >34 ml/kg/min excelente.

### **Normas de seguridad:**

EL evaluador deberá haber indicado al evaluado las medidas de seguridad existentes, además indicar que, si no se siente en un estado general de salud apto suspender la prueba, no sobre esforzarse, además indicarle que el evaluado puede pararse si él lo necesita. En este caso simplemente el evaluador registra el número de veces que se ha realizado esta pausa (33).

### **Precauciones:**

Si el participante presenta mareos, alteración de signos vitales y/o siente dolor al realizar el ejercicio suspender inmediatamente la prueba (33).

Además, suspender cuando hay: dolor torácico, disnea intolerable, marcha titubeante, palidez, entre otros. (33).

#### 2.3.4. Escala de Tinetti

- **Objetivo:** Valoración del riesgo de caída mediante la evaluación de marcha y equilibrio (35).
- **Descripción:** es una escala observacional que consta de 2 dimensiones marcha y equilibrio, la cual son evaluadas mediante una puntuación estandarizada. La suma de estos determina si el adulto mayor tiene o no riesgo de tener un episodio de caída (35).
- **Preparación:** Se necesita la Escala impresa de valoración de Tinetti, un espacio con superficie plana y cómodo, donde el evaluado pueda deambular y una silla para evaluar el equilibrio (35).
- **Procedimiento:** Para la evaluación del equilibrio se indica que el participante realice las siguientes actividades: en una silla: permanezca sentado, se pare y se siente. Además, evaluar el equilibrio inmediato de pie, equilibrio con inestabilidad provocada, equilibrio con los ojos cerrados, giro de 360 grados (35).

Para la evaluación de marcha, el evaluado observa la marcha habitual del evaluado. Además, si es que el participante utiliza alguna ayuda técnica es necesario que deambule utilizando la misma. En la marcha el evaluador tiene que registrar la calidad de inicio de marcha, longitud y altura de paso, simetría de paso, pasos y su continuidad, balanceo de tronco, posición de talones al caminar (35).

- **Puntuación:** El equilibrio se valora con una puntuación final de 16 puntos, la marcha se valora con una puntuación final de 12 puntos. La suma de equilibrio y marcha es de: 28 puntos (35).

### **Interpretación:**

- **25 a 28 puntos:** Sin riesgo de caída (35).
- **19 a 24 puntos:** Riesgo moderado de caída (35).
- **Menos de 19 puntos:** Riesgo alto de caída (35).
- **Normas de seguridad:** vigilar la estabilidad de la silla para asegurar la estabilidad del participante, vigilar que no haya ningún distractivo durante la deambulaci3n del evaluado (35).
- **Precauciones:** Si el participante presenta mareos, alteraci3n de signos vitales y/o siente dolor al realizar el ejercicio suspender inmediatamente la prueba (35).

### **Test Up and Go**

- **Objetivo:** Evaluar el riesgo de ca3da del adulto mayor (36).
- **Descripci3n:** Es una prueba que utiliza la valoraci3n de marcha, equilibrio y reacci3n para determinar si el adulto mayor presenta o no riesgo a caerse (36).
- **Preparaci3n:** para el desarrollo de la prueba se necesita cron3metro, una silla sin apoyo de brazos, y una superficie plana con un cono ubicado a los 3 metros (36).
- **Procedimiento:** El participante se colocar3 en posici3n sedente en la silla, sin apoyar brazos, espalda recta y con apoyo de pies en la superficie. Desde esta posici3n el aplicador de la prueba realizar un comando de voz para que le indique al evaluado que inicie. El sujeto deber3 levantarse y caminar lo m3s r3pido posible hasta un cono ubicado a 3 metros, rodear el cono y regresar y sentarse, volviendo a la posici3n inicial (36).

## **Puntuación:**

- **Menor o igual a 10 segundos:** Normal (36).
- **Entre 11 y 20 segundos:** Riesgo leve de caída (36).
- **Mayor a 20 segundos:** Riesgo alto de caída (36).
- **Normas de seguridad:** silla junto a la pared para asegurar estabilidad, cono de colores visibles para el participante, realización de actividad por el evaluador (36).
- **Precauciones:** Si el participante presenta mareos, alteración de signos vitales y/o siente dolor al realizar el ejercicio suspender inmediatamente la prueba (36).

## **2.4. Marco legal y jurídico**

### **2.4.1. Constitución de la República del Ecuador**

*Art. 32.- La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir (37).*

*El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional (37)*

*Educación Art. 27.-La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos*

*humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluye y diversa, de calidad de calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar (37).*

*Salud Art. 32.-La salud es un derecho que garantiza el estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir (37).*

*Título VII. Sección segunda Salud Art. 358.-El sistema nacional de salud tendrá por finalidad el desarrollo, protección y recuperación de las capacidades y potencialidades para una vida saludable e integral, tanto individual como colectiva, y reconocerá la diversidad social y cultural. El sistema se guiará por los principios generales del sistema nacional de inclusión y equidad social, y por los d bioética, suficiencia e interculturalidad, con enfoque de género y generacional (37).*

*Art. 359.-El sistema nacional de salud comprenderá las instituciones, programas, políticas, recursos, acciones y actores de salud; abarcará todas las dimensiones del derecho a la salud; garantizará la promoción, prevención, recuperación y rehabilitación en todos los niveles; y propiciará la participación ciudadana y el control social (37).*

#### **2.4.2. Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021**

*Según el plan Todo una Vida, se hace un especial énfasis a los adultos mayores ya que representa el 7,04% de la población total, por lo que se precisa el fortalecimiento de la estrategia intersectorial para garantizar*

*la atención integral a las personas adultas mayores; además, en esta población hay una mayor presencia de mujeres, por lo que se debe fortalecer el enfoque de género de dicha estrategia, puesto que las mujeres adultas mayores presentan brechas muy altas en todos los indicadores de calidad de vida. En este apartado se prioriza la atención al adulto mayor en enfoques de salud para garantizar un envejecimiento activo y digno (38).*

## CAPÍTULO III

### 3. Metodología

#### 3.1. Diseño de investigación

No experimental, porque no hubo manipulación de variables dentro de la investigación, y de corte transaccional, puesto que se aplicó en un tiempo determinado (39).

#### 3.2. Tipo de investigación

El presente estudio está enfocado en la línea de investigación: Fisioterapia, actividad física y deporte. Es una investigación de tipo descriptiva, que determinó el nivel de condición física en base a fuerza de miembro inferior, equilibrio, marcha y condición cardiorrespiratoria y el riesgo de caída de la población puesta en estudio (39).

Es de enfoque cuantitativo, porque se utilizó medios estadísticos para la obtención de datos, que se registraron según los objetivos (39).

#### 3.3. Métodos de investigación

- **Teórico:** Puesto que para el planteamiento, aplicación y análisis de resultados se utilizaron datos de bases teóricas científicas (39).
- **Estadístico:** Debido a que, para la aplicación de los test escogidos, tabulación de resultados, discusión y conclusiones del estudio se usaron datos cuantificables para redactar una investigación lo más específica posible, con datos reales y confiables (39).

- **Analítico:** Ya que, en base a los resultados de la aplicación de los test o herramientas utilizadas, se pudo identificar a nivel global la capacidad física que tienen los adultos mayores (39).

### **3.4. Técnicas e instrumentos de investigación**

Identificar la condición física según género de los adultos mayores valorando el nivel de fuerza resistencia de miembro inferior, flexibilidad, condición cardiorrespiratoria.

Fuerza

**TÉCNICA:** Test

**INSTRUMENTO:** Test de fuerza para las extremidades inferiores (Test de levantarse y sentarse en la silla) (40)

Este instrumento se encarga de la evaluación de la fuerza dinámica de miembro inferior. Para su ejecución se necesita: una hoja de registro, cronómetro y una silla con apoyo tamaño estándar (43-44 centímetros). Las medidas de bioseguridad a tomar se fijan principalmente en la silla, ya que la misma debe estar apoyada en la pared para evitar accidentes. El participante debe levantarse y sentarse en la silla con los brazos cruzados sobre el pecho la mayor cantidad de veces que sea capaz en un periodo de tiempo de 30 segundos. El aplicador debe vigilar la posición de la espalda, brazos y pies (40).

Esta prueba es muy fácil de realizar y de obtener los resultados, ya que el aplicador debe registrar las veces que realizó la dinámica el participante. Además, un dato importante es que, para asegurar el éxito de esta valoración, el aplicador deberá explicar de manera verbal y dinámica la realización de la prueba (40).

La interpretación del test de fuerza de miembro inferior es: por debajo del promedio, promedio y por encima del promedio; esto dependiendo de la edad y del género (40)

## **FLEXIBILIDAD: TEST DE SIT AND REACH**

- **TÉCNICA:** Test
- **INSTRUMENTO:** Test de Sit and Reach

Este instrumento se encarga de la evaluación de la flexibilidad de miembro inferior, de manera específica del músculo bíceps femoral (40).

Para su ejecución se necesita: un cajón estandarizado (60 cm de ancho por 20 cm de alto), y una hoja de registro. Las medidas de bioseguridad a tomar se fijan principalmente en el cajón el cual tiene que ir pared para asegurar el bienestar del participante y la obtención de datos reales y confiables (40).

El participante tiene que estar en ropa cómoda y descalzo. Se le instruye que adopte una posición de sedestación con las rodillas en total extensión, y luego realizar extensión de brazos y palmas conjuntamente con una flexión anterior de tronco tratar de llegar a una determinada medida del cajón. Para ello el aplicador tiene que tener en cuenta la correcta realización de la evaluación, sin que el sujeto compense la flexión de tronco con codos o rodillas. La medida alcanzada se registra en centímetros después de haber realizado dos intentos (40).

La interpretación del test de flexibilidad de miembro inferior es: por debajo del promedio, promedio y por encima del promedio; esto dependiendo de la edad y del género (40).

## **CONDICIÓN CARDIORRESPIRATORIA**

- **TÉCNICA:** Prueba de campo
- **INSTRUMENTO:** Prueba de caminata de 6 minutos

Este instrumento se encarga de la evaluación integrada de la respuesta del sistema sistemas respiratorio, cardiovascular, metabólico, músculo esquelético y neurosensorial ante un estímulo de stress provocado por el ejercicio (33).

Para su ejecución se necesita: Corredor con una distancia marcada de 30 metros, con puntos señalados cada 3 metros, escala impresa Borg de disnea y esfuerzo, hoja de registro, cronómetro, oxímetro de pulso, esfigmomanómetro, silla, tallímetro y báscula (33).

El propósito de la prueba de caminata de seis minutos (PC6M) es medir la distancia máxima que un individuo puede recorrer durante un período de seis minutos caminando tan rápido como le sea posible (33).

La interpretación la prueba de caminata de 6 minutos depende de: distancia recorrida, escala de Borg y de los parámetros vitales registrados (33).

## **EVALUAR EL RIESGO DE CAÍDA DE LOS ADULTOS MAYORES SEGÚN GÉNERO**

- **TÉCNICAS:** Test
- **INSTRUMENTO:** Test de Tinetti

Esta escala es observacional, y está destinada a evaluar, a través de dos sub escalas, la marcha y el equilibrio, el riesgo de caída de un adulto mayor. Es de fácil administración, aproximadamente dura de 8 a 10 minutos, y para obtener mejores resultados se recomienda que el evaluador realice videos para analizar detenidamente cada uno de los parámetros tanto de marcha y de equilibrio que están planteados es el test (41).

La interpretación de este test es: a mayor puntuación menor riesgo de caída. La mayor puntuación para la marcha es 12, para el equilibrio es 16 (41).

La suma de ambas puntuaciones proporciona el riesgo de caídas.

- A mayor puntuación=menor riesgo (41).
  - Menos de 19 = riesgo alto de caídas (41).
  - De 19 a 24 = riesgo de caída (41).
- 
- **TÉCNICAS:** Test
  
  - **INSTRUMENTO:** Test Timed “Up and go”

Es una prueba que evalúa el riesgo de caída de un adulto mayor. Básicamente se trata de valorar la movilidad de una persona y su desempeño tanto en equilibrio estático y dinámico (42).

Para su ejecución se necesita: una silla con apoyo de antebrazo, un cronómetro y un cono para delimitar la distancia (42).

El participante tiene que estar en ropa cómoda. Se le instruye que adopte una posición de sedestación, sin apoyo de brazos con la espalda apoyada en la silla y con los pies apoyados en la superficie, luego que se pare y camine normalmente hacia un cono que estarán ubicado a los tres metros de la silla, que dé la vuelta al cono y que finalmente se siente y adopte la posición inicial. El aplicador deberá tomar el tiempo que se demora el adulto mayor en realizar esta actividad (42).

La interpretación de esta prueba es: adulto mayor normal si el tiempo es  $\leq 10$  segundos, riesgo leve de caída entre 11 y 20 segundos y riesgo alto de caída  $> 20$  segundos (36).

### **3.5. Localización geográfica**

La evaluación de la condición física de la población adulta mayor que participó para el desarrollo del presente estudio pertenece a Angochagua, parroquia ubicada al suroeste de la provincia de Imbabura (43).

### **3.6. Variables de la investigación**

#### **3.6.1. Variables de interés**

Condición Física incluyendo los siguientes factores: fuerza, flexibilidad, condición cardiorrespiratoria y riesgo de caída incluyendo dos factores: equilibrio y marcha.

#### **3.6.2. Variables de caracterización**

Edad y género.

### 3.7. Operacionalización de variables

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Objetivo:</b> Caracterizar la muestra de estudio según edad y género.</li> </ul>						
VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DIMENSIÓN	INSTRUMENTO	INDICADOR	ESCALA	DEFINICIÓN
Edad	Cuantitativa Intervalos	Grupos de edad	Hoja de datos	Según OMS: Edad avanzada	60 a 74 años	Tiempo que ha vivido una persona (44)
				Ancianos	75 a 90 años	
				Longevos	91 años en adelante	
Género	Cualitativa Nominal Dicotómica	Género al que pertenece		Género	Femenino	Grupo al que pertenecen los seres humanos de cada sexo, entendido este desde un punto de vista sociocultural en lugar de exclusivamente biológico (45).
					Masculino	

- **Objetivo:** Identificar la condición física de los adultos mayores según su nivel de fuerza resistencia de miembro inferior, flexibilidad, y condición cardiorrespiratoria según género.

Fuerza	Cualitativa nominal Politómica	Nivel de fuerza	Prueba de levantarse y sentarse en 30 segundos	FEMENINO		Capacidad física para soportar un peso o resistir un empuje (46).
				<12	Por debajo del promedio	
				10-15	Promedio	
				> 15	Por encima del promedio	
				MASCULINO		
				<10	Por debajo del promedio	
				12-17	Promedio	
	> 17	Por encima del promedio				
Flexibilidad	Cualitativa nominal Politómica	Capacidad de flexibilidad	Sit and Reach	FEMENINO		Capacidad que tiene una articulación para realizar un movimiento en todo su ROM (Amplitud de movimiento). (47)
				<-3	Por debajo del promedio	
				-3/+10	Promedio	

				> 10	Por encima del promedio		
				MASCULINO			
				<-9	Por debajo del promedio		
				9 / 6	Promedio		
				> 6	Por encima del promedio		
Capacidad Aeróbica Resistencia	<b>Frecuencia Respiratoria:</b> Cuantitativa Discreta	Promedio de respiraciones por minuto	Prueba de Caminata de 6 minutos	Bradipnea	<12	Signo vital que analiza las respiraciones que realiza un ser vivo en un periodo específico (48)	
				Normal	12-20		
				Taquipnea	>20		
	<b>Frecuencia Cardíaca:</b> Cuantitativa Discreta	Promedio de latidos por minuto			Bradycardia	<60	Es el número de pulsaciones registradas en una arteria periférica
					Normal	60-90	

				Taquicardia	>90	por unidad de tiempo (49).
	<b>Disnea:</b> Cuantitativa discreta	Nivel de dificultad respiratoria		Sin disnea	0	Dificultad para respirar (50).
			Muy leve	1		
			Leve	2		
			Moderada	3		
			Algo severa	4		
			Severa	5		
			Severa	6		
			Muy severa	7		
			Muy severa	8		
			Muy, muy severa	9		
			Máxima	10		

	<b>VO2 max.:</b> Cuantitativa discreta	Capacidad máxima de oxígeno		<p style="text-align: center;"><b>FEMENINO</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Bajo</td> <td>&lt;26</td> </tr> <tr> <td>Pobre</td> <td>26-30</td> </tr> <tr> <td>Promedio</td> <td>31-34</td> </tr> <tr> <td>Bueno</td> <td>35-38</td> </tr> <tr> <td>Alto</td> <td>&gt;38</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>MASCULINO</b></td> </tr> <tr> <td>Bajo</td> <td>&lt;23</td> </tr> <tr> <td>Pobre</td> <td>23-25</td> </tr> <tr> <td>Promedio</td> <td>26-27</td> </tr> <tr> <td>Bueno</td> <td>28-31</td> </tr> <tr> <td>Alto</td> <td>&gt;31</td> </tr> </table>		Bajo	<26	Pobre	26-30	Promedio	31-34	Bueno	35-38	Alto	>38	<b>MASCULINO</b>		Bajo	<23	Pobre	23-25	Promedio	26-27	Bueno	28-31	Alto	>31	Se define como el nivel de consumo máximo de oxígeno (34).
Bajo	<26																											
Pobre	26-30																											
Promedio	31-34																											
Bueno	35-38																											
Alto	>38																											
<b>MASCULINO</b>																												
Bajo	<23																											
Pobre	23-25																											
Promedio	26-27																											
Bueno	28-31																											
Alto	>31																											
Distancia Recorrida	Cuantitativa Continua	Cantidad de metros caminados		Distancia recorrida en metros	Número de metros recorridos	Distancia máxima que un individuo puede recorrer durante un período de seis minutos caminando tan rápido como le sea posible (33)																						

• **Objetivo: Evaluar el riesgo de caída de los adultos mayores según género.**

Riesgo de Caída	Cualitativo nominal Politémica	Nivel de riesgo de caída de los adultos mayores	Escala de Tinetti	De 25 a 28	Sin riesgo de caída	Es el riesgo a descansar involuntariamente en el suelo o un nivel inferior, que presentan las pernas mayores de 65 años (51).
				De 19 a 24	Riesgo de caída moderado	
				Menos de 19	Alto riesgo de caída	
	Cualitativo nominal Politémica	Tendencia a caerse de los adultos mayores	Up and Go	≤ 10 seg.	Normal	
				11-20 seg.	Riesgo leve de caída	
				> 20 seg.	Riesgo alto de caída	

### **3.8. Población y muestra**

#### **3.8.1. Población**

En la parroquia de Angochagua hay 3017 Habitantes (52). Por lo que se realizó una ecuación estadística para proporciones poblacionales con un nivel de confianza de 95% y un margen de error del 5%. Resultando un tamaño de 341 habitantes.

#### **3.8.2. Muestra**

De los 341 habitantes, a través de criterios de inclusión y exclusión se obtuvo una muestra de 40 adultos mayores.

##### ***3.8.1. Criterios de inclusión***

- Adulto mayor colaborativo
- Sin alteraciones en su capacidad cognitiva
- Adulto mayor que firme el consentimiento informado

##### ***3.8.2. Criterios de exclusión***

- Adulto mayor que no cumplan con los criterios de inclusión.
- Adulto mayor sin disponibilidad de tiempo para asistir el día de las pruebas
- Adulto mayor que falte igual o mayor a 2 días para la realización de las pruebas
- Adulto mayor que presente alguna lesión traumatológica, o problemas cardiorrespiratorios.
- Adulto mayor que presente alguna discapacidad física.

##### ***3.8.3. Criterios de salida***

- Muerte.
- Cambio de localidad del adulto mayor.

### **3.9. Validez y confiabilidad de la investigación**

#### **3.9.1. Prueba de Sentarse y levantarse**

La prueba de sentarse y levantarse destinada a evaluar la fuerza/resistencia de miembro inferior es una de las herramientas más utilizadas en gerontología para evaluar la capacidad funcional y física del paciente geriátrico. Se aplicó este test a un grupo de adultos mayores en Murcia, España en el año 2015 donde se obtuvo una sensibilidad del 85% y una especificidad de 31% (53).

#### **3.9.2. Sit and Reach**

Mediante una revisión sistemática de la fiabilidad y validez de la prueba Sit and Reach se encontró que esta prueba posee de forma generalizada una elevada fiabilidad relativa, medida a través del ICC, con valores en torno a 89%-99% (54)

#### **3.9.3. Prueba de Caminata de 6 minutos (PC6M)**

En un estudio realizado en Chile se reitera la utilidad a nivel sanitario de esta prueba para identificar la capacidad cardiopulmonar y a su vez también, se puede usar como forma de diagnóstico y pronóstico de posibles enfermedades a nivel del sistema cardiorrespiratorio en personas con diversas enfermedades, adultos y niños (55).

#### **3.9.4. Escala de Tinetti**

En un estudio realizado en el año 2014 se compara la validación de 3 de las principales escalas utilizadas para la valoración del riesgo de caída que son: Tinetti, escala de up and go y la escala de Berg. En donde la escala de Tinetti obtiene los mejores resultados con una sensibilidad de 53 y especificidad de 86 y estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ) (56).

### **3.9.5. Test timed get up and go**

En un estudio realizado en el año 2014 se compara la validación de 3 de las principales escalas utilizadas para la valoración del riesgo de caída que son: Tinneti, escala de up and go y la escala de Berg. En donde la escala Timed get up and go obtuvo una sensibilidad de 76 y especificidad de 62 y estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ) (56).

## CAPÍTULO IV

### 4. Análisis y discusión de resultados

#### 4.1. Análisis de datos

**Tabla 1.**

*Distribución de la población de estudio según género y edad.*

<b>GÉNERO</b>	<b>De 60 a 74 años</b>	<b>De 75 a 90 años</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Masculino</b>			
<b>Frecuencia</b>	7	3	10
<b>Porcentaje</b>	17.5%	7.5%	25%
<b>Femenino</b>			
<b>Frecuencia</b>	17	13	30
<b>Porcentaje</b>	42.5%	32.5%	75%
<b>%TOTAL</b>	60%	40%	100%

De los 40 adultos mayores que conformaron la muestra para la realización de este estudio, el género masculino representa el 25% y el femenino manifiesta una superioridad en número representado por el 75%. El 40% de la población refirió una edad de 75 a 90 años de edad. En donde, el 32.5% pertenece al género femenino, y el 7.5% al género masculino. El rango de edad de 60 a 74 años representa el 60% de la muestra, de lo cual se puede acotar que prevalece en el género femenino con un 42.5%, a diferencia del género masculino, con un 17.5%.

Estos datos no coinciden en edad al estudio de población que se realizó en Ecuador realizado por el INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos), donde se evidenció que hay un mayor registro de adultos mayores de género masculino representando el 53,4% del total, a diferencia del femenino, representado por el 46,6% (57)

**Tabla 2.**

*Distribución de la fuerza resistencia de miembro inferior según género de la población de estudio*

<b>Género</b>	<b>Por debajo del promedio</b>	<b>Promedio/Normal</b>	<b>Por encima del promedio</b>	<b>Total</b>
<b>Masculino</b>				
<b>Frecuencia</b>	0	10	0	10
<b>Porcentaje</b>	0%	25%	0%	25%
<b>Femenino</b>				
<b>Frecuencia</b>	3	23	4	30
<b>Porcentaje</b>	7.5%	57.5%	10%	75%
<b>%TOTAL</b>	7.5%	82.5%	10%	100%

EL nivel de fuerza resistencia de miembro inferior es normal/promedio tanto en género femenino con un 57.5% y masculino con un 25%.

Estos resultados coinciden con un estudio transversal realizado en Manizales, en el año 2017; en donde luego de valorar la condición física funcional en Centros de Promoción y protección de adultos mayores se observó que, en ambos géneros, el nivel de fuerza resistencia de miembro inferior se encuentra en rango normal (58).

**Tabla 3.**

*Distribución de la flexibilidad de miembro inferior según género de los adultos mayores que participaron en el estudio.*

<b>Género</b>	<b>Por debajo del promedio</b>	<b>Promedio/Normal</b>	<b>Por encima del promedio</b>	<b>Total</b>
<b>Masculino</b>				
<b>Frecuencia</b>	1	8	1	10
<b>Porcentaje</b>	2.5%	20%	2.5%	25%
<b>Femenino</b>				
<b>Frecuencia</b>	4	20	6	30
<b>Porcentaje</b>	10%	50%	15%	75%
<b>%TOTAL</b>	12.5%	70%	17.5%	100%

Según el nivel de flexibilidad de la población de estudio, se puede señalar que esta cualidad física se mantuvo promedio/normal en ambos géneros. En el femenino presentan un porcentaje de 50% y el masculino un 20%.

Estos resultados no coinciden con un estudio realizado en Tunja en el año 2015 en donde, tras realizar la valoración de las cualidades físicas del adulto mayor se concluyó que, la flexibilidad de la mayoría de adultos mayores se clasifican por debajo del promedio. En cuanto al género, las mujeres obtuvieron un mejor precedente que los varones (59).

**Tabla 4.**

*Distribución de la frecuencia cardíaca inicial y final de los adultos mayores de etnia indígena que participaron en el estudio.*

<b>GÉNERO</b>	<b>BASAL</b>			<b>FINAL</b>		
	<b>Mediana</b>	<b>Mínima</b>	<b>Máxima</b>	<b>Mediana</b>	<b>Mínima</b>	<b>Máxima</b>
<b>Masculino</b>	65	54	74	70.50	53	83
<b>Femenino</b>	61	55	73	67.50	62	83
<b>General</b>	62	54	74	68	59	83

El promedio de frecuencia cardíaca inicial que registraron los adultos mayores de género masculino en la prueba de caminata de 6 minutos es de 65 ppm (pulsaciones por minuto), con un mínimo de 54 ppm y un máximo de 74 ppm. El promedio de la frecuencia cardíaca final tiene un valor de 70,50 ppm, un mínimo de 59 ppm, y un máximo de 83 ppm.

En referencia al género femenino el promedio de frecuencia cardíaca inicial es 61ppm, con un mínimo de 55ppm y un máximo de 73ppm. La frecuencia cardíaca final alcanzó un promedio de 67,50, un mínimo de 62ppm y un máximo de 83 ppm.

Estos resultados no coinciden con los obtenidos en un estudio realizado en Chile en el cual se evidenció que el género masculino presentó un promedio de frecuencia cardíaca inicial de 75 ppm, y frecuencia cardíaca final de 128 ppm. En cuanto al género femenino, la frecuencia basal inicial fue de 74ppm y la frecuencia final registró un promedio de 129 ppm. Valores superiores a los registrados en los adultos mayores de la parroquia de Angochagua, información que permite acotar que debido a su buena capacidad de frecuencia cardíaca esta muestra de estudio tiene una buena condición física (60).

**Tabla 5.**

*Distribución de la frecuencia respiratoria inicial y final de los adultos mayores de etnia indígena que participaron en el estudio.*

<b>GÉNERO</b>	<b>BASAL</b>			<b>FINAL</b>		
	<b>Mediana</b>	<b>Mínima</b>	<b>Máxima</b>	<b>Mediana</b>	<b>Mínima</b>	<b>Máxima</b>
<b>Masculino</b>	17	16	20	23	20	26
<b>Femenino</b>	18	16	23	22	19	27
<b>General</b>	18	16	23	23	19	27

El promedio de frecuencia respiratoria inicial que registraron los adultos mayores de género masculino en la prueba de caminata de 6 minutos es de 17 rpm (respiraciones por minuto), con un mínimo de 16 rpm y un máximo de 20 rpm. El promedio de la frecuencia respiratoria final tiene un valor de 23 rpm, un mínimo de 20 rpm, y un máximo de 26 rpm.

En referencia al género femenino el promedio de frecuencia respiratoria inicial es 18 rpm, con un mínimo de 16 rpm y un máximo de 23 rpm. La frecuencia respiratoria final alcanzó un promedio de 22 rpm, un mínimo de 19 rpm y un máximo de 27 rpm. El promedio general de Frecuencia respiratoria inicial en los adultos mayores de la parroquia de Angochagua es de 18 rpm y una final de 23 rpm.

Estos resultados no coinciden con un estudio realizado en Quito en el año 2017, en donde un grupo de adultos mayores que realizan actividad física presentaron un promedio de frecuencia respiratoria inicial de 19 rpm y final de 23 rpm (61)

**Tabla 6.**

*Distribución de la distancia recorrida en metros según género de la población de estudio.*

<b>GÉNERO</b>	<b>Mediana</b>	<b>Mínima</b>	<b>Máxima</b>
<b>Masculino</b>	522.80	390	546
<b>Femenino</b>	441.50	246	493
<b>General</b>	450	246	546

El promedio de metros recorridos es fue de 450 metros, registrando una distancia mínima de 246 metros y una máxima de 546 metros. En relación al género, los hombres alcanzaron una distancia mediana de 522,80 metros, con una distancia mínima de 390 y una máxima de 546 metros. En cambio, en el género femenino estos valores disminuyeron; ya que se concluyó la prueba registrando valores de mediana 441,50 metros con una distancia mínima de 246 metros y una máxima de 493 metros. Estos datos permiten inferir que los adultos mayores hombres fueron los que mayores distancia alcanzaron.

Estos valores obtenidos coinciden con la investigación realizada en Perú en el año 2016, donde los varones alcanzaron una distancia media de 432,2 metros; con una distancia mínima de 245 metros y una máxima de 540 metros. Las mujeres recorrieron 399,4 metros; la distancia mínima recorrida fue de 210 metros y la distancia máxima, de 565 metros. No obstante un dato a agregar es que la población de género masculino obtuvo mejores resultados que los de este estudio (62).

**Tabla 7.***Distribución de disnea en de los adultos mayores que participaron en el estudio.*

<b>GÉNERO</b>	<b>SIN DISNEA</b>	<b>MUY LEVE</b>	<b>LEVE</b>	<b>MODERADA</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Masculino</b>					
<b>Frecuencia</b>	6	3	1	0	10
<b>Porcentaje</b>	15%	7.5%	2.5%	0%	25%
<b>Femenino</b>					
<b>Frecuencia</b>	15	10	4	1	30
<b>Porcentaje</b>	37.5%	25%	10%	2.5%	75%
<b>%TOTAL</b>	52.5%	32.5%	12.5%	2.5%	100%

En cuanto al nivel de disnea o también conocida como dificultad respiratoria durante el ejercicio, el 52.5% de los adultos mayores de etnia indígena no presentaron registros de disnea, de los cuales 15% pertenecen al género masculino y el 37.5% al género femenino.

Estos resultados no coinciden con un estudio realizado en Paipa, Colombia debido a que la muestra que se utilizó en el estudio registró un promedio de disnea ligera o leve (63).

**Tabla 8.**

*Distribución de la cantidad máxima de oxígeno (Vo2 máximo) de la muestra de estudio*

<b>GÉNERO</b>	<b>BASAL</b>		
	<b>Mediana</b>	<b>Mínima</b>	<b>Máxima</b>
<b>Masculino</b>	37	27	39
<b>Femenino</b>	30	19	36
<b>General</b>	30	19	39

El promedio registrado de VO<sub>2</sub> máximo en el género masculino es de 37mL/kg/min, con un mínimo de 27mL/kg/min y un máximo de 39mL/kg/min. Datos que refieren una buena capacidad de consumo máximo de oxígeno durante el ejercicio físico.

En cuanto al género femenino el promedio registrado de VO<sub>2</sub> máximo es de 30mL/kg/min, con un mínimo de 19mL/kg/min y un máximo de 36mL/kg/min. Datos que refieren una buena capacidad de consumo máximo de oxígeno durante el ejercicio físico.

Estos resultados no coinciden con un estudio realizado en Perú en el año 2017, ya que los adultos mayores evaluados presentaron un VO<sub>2</sub>max que según los parámetros normales es pobre/bajo (64).

**Tabla 9.**

*Distribución del riesgo de caída según género de los adultos mayores que participaron en el estudio de etnia indígena de la parroquia de Angochagua.*

<b>Género</b>	<b>Sin riesgo de caída</b>	<b>Riesgo de caída moderado</b>	<b>Riesgo alto de caída</b>	<b>Total</b>
<b>Masculino</b>				
<b>Frecuencia</b>	6	4	0	10
<b>Porcentaje</b>	15%	10%	0%	25%
<b>Femenino</b>				
<b>Frecuencia</b>	18	10	2	30
<b>Porcentaje</b>	45%	25%	5%	75%
<b>%TOTAL</b>	60%	35%	5%	100%

Al analizar el riesgo de caída se obtuvo que el 60% del total de la muestra de estudio no presenta riesgo de caída, de los cuales el 15% son hombres y el 45% son mujeres. En segundo registro se encuentra el riesgo de caída moderado con un 35%, 10% de género masculino y 25% de género femenino. Finalmente cabe mencionar que únicamente el 2% de la población total presentó un alto riesgo de caída, porcentaje perteneciente al género femenino.

Estos resultados no coinciden con un estudio realizado en Perú en el año 2014, debido a que se observó que únicamente el 3,0% de la población total no estaba en riesgo de caer y el 97% si lo estaba. De la población con riesgo a caer se observó que el 67,69% fue calificada con “mínimo riesgo” de caer y el 32,30% fue calificada con “alto riesgo” de caer, datos que difieren a los resultados obtenidos ya que la muestra de estudio presenta mayor prevalencia en no presentar un riesgo de caída con un 60% (41)

**Tabla 10.**

*Distribución del riesgo de caída según género de los adultos mayores de etnia indígena que participaron en el estudio.*

<b>Género</b>	<b>Normal / sin riesgo de caída</b>	<b>Riesgo leve de caída</b>	<b>Riesgo alto de caída</b>	<b>Total</b>
<b>Masculino</b>				
<b>Frecuencia</b>	6	4	0	10
<b>Porcentaje</b>	15%	10%	0%	25%
<b>Femenino</b>				
<b>Frecuencia</b>	18	10	2	30
<b>Porcentaje</b>	45%	25%	5%	75%
<b>%Total</b>	60%	35%	5%	100%

El 60% de la población puesta en estudio no presenta riesgo de caída, 15% pertenecientes al género masculino y 45% de género femenino. El 35% de los adultos mayores tienen un riesgo de caída leve, de los cuales el 10% son de género masculino y 25% de género femenino, y que finalmente el 5% resultante pertenece al género femenino registrando un riesgo alto de caída.

Estos resultados no coinciden con un estudio realizado en Brasil en el año 2017, puesto que se evidenció que la mayoría de la población adulta mayor presentó un alto riesgo de caída (65).

## **4.2. Repuestas a las preguntas de investigación**

### **¿Cómo está distribuida la población de estudio según edad y género?**

En la presente investigación se caracterizó a 40 adultos mayores de etnia indígena pertenecientes a la parroquia de Angochagua, en donde se obtuvo que el género femenino representa el 60% del total de la muestra con una cantidad de 30 participantes, y el 40% restante corresponde al género masculino con un total de 10 personas.

En cuanto a la edad, 24 adultos mayores registraron un rango de 60 a 74 años, lo que concierne a un 60% del total de la muestra de estudio; por consiguiente, se obtuvo que, un total de 17 personas de género femenino pertenecen a este rango representado por un 42.5% del total; y el 17.5% remanente corresponde al género masculino con un total de 7 integrantes.

El 40% restante de la población; es decir 16 personas, registraron un rango de edad comprendido entre 75 a 90 años. De lo cual se pudo evidenciar que 13 pertenecen al género femenino con un porcentaje de 32.5%, y 3 adultos mayores pertenecen al género masculino con un porcentaje de 7.5%.

### **¿Cuál es el nivel de fuerza, resistencia en miembro inferior, condición cardiorrespiratoria, y flexibilidad de los pobladores de adultos mayores de la etnia indígena de Angochagua según género?**

El nivel de fuerza resistencia en el género femenino es normal /promedio, escala representada por 23 mujeres (57.5%), 4 (10%) presentaron un nivel de fuerza por encima del promedio, y 3 (7.5%) registraron un nivel de fuerza por debajo del promedio.

El nivel de fuerza resistencia de miembro inferior en el género masculino es normal /promedio, escala representada por los 10 (25%) adultos mayores que participaron en el trabajo de investigación.

El nivel de flexibilidad de los adultos mayores del género femenino es normal/promedio con un total de 20 50(%), 6 (15%) presentaron una flexibilidad por encima del promedio y 4 (10%) tienen una flexibilidad por debajo del promedio.

El nivel de flexibilidad de los adultos mayores del género masculino es normal/promedio con un total de 8 (20%), 1 (2.5%) presentaron una flexibilidad por debajo del promedio y 1 (2.5%) tienen una flexibilidad por encima del promedio.

La condición cardiorrespiratoria de los adultos mayores se estudió en base a la prueba de caminata de 6 minutos (PC6M). Los resultados más relevantes son:

- **Frecuencia cardíaca:**

En el género femenino el promedio de frecuencia cardíaca inicial es de 61 ppm, con un mínimo de 55 ppm y un máximo de 73 ppm. El promedio de frecuencia cardíaca final es de 67 ppm, con un mínimo de 62 ppm y un máximo de 83 ppm.

En cuanto al género masculino el promedio de frecuencia cardíaca inicial es de 65 ppm, con un mínimo de 54 ppm y un máximo de 74 ppm. El promedio de frecuencia cardíaca final es de 70 ppm, con un mínimo de 59 ppm y un máximo de 83 ppm.

- **Frecuencia respiratoria:**

En el género femenino el promedio de frecuencia respiratoria inicial es de 18 rpm, con un mínimo de 16 rpm y un máximo de 23 rpm. El promedio de frecuencia cardíaca final es de 22 rpm, con un mínimo de 19 rpm y un máximo de 27 rpm.

En cuanto al género masculino el promedio de frecuencia cardíaca inicial es de 17 rpm, con un mínimo de 16 rpm y un máximo de 23 rpm. El promedio de frecuencia cardíaca final es de 23 rpm, con un mínimo de 20 rpm y un máximo de 26 rpm.

- **Distancia Recorrida:**

El género femenino registró un promedio de distancia recorrida de 441,50 metros, con un mínimo de 246 metros y una distancia máxima de 493 metros.

El género masculino registró un promedio de distancia recorrida de 522,80 metros, con un mínimo de 390 metros y una distancia máxima de 546 metros.

- **Disnea:**

21 participantes lo que representa el 52.5% de la población no presentó disnea, de los cuales 6 (15%) son de género masculino y 15 (37.5%) son de género femenino. 13 participantes (32.5%) registraron una disnea muy leve, de los cuales 3 (7.5%) son de género masculino y 10 (25%) son de género femenino. 5 (12.5%) obtuvieron una disnea leve, de donde; 1 (2.5%) es de género masculino y 4 (10%) son de género femenino. Solamente 1 persona (2.5%) de género femenino presentó una disnea moderada.

- **VO<sub>2</sub> máximo:**

En ambos géneros el nivel máximo de consumo de oxígeno fue bueno, por encima de lo normal.

En el caso del género masculino presentó un promedio de 36.50mL/kg/min, con un mínimo de 27mL/kg/min y un máximo de 39mL/kg/min. En referencia al género femenino se evidenció un promedio de 30mL/kg/min, un mínimo de 19mL/kg/min y un máximo de 36mL/kg/min.

### **¿Cuál es el riesgo de caída de la población de estudio según género?**

Después de la aplicación de Tinneti, se pudo evidenciar los siguientes resultados:

24 participantes que representan la mayoría de población con un 60%, no registraron evidencia de riesgo de caída, de esta muestra; 18 personas (45%) son de género femenino, y 6 (15%) son de género masculino.

14 adultos mayores con un porcentaje del 35% presentaron riesgo leve de caída; de los cuales 10 (25%) son adultas mayores y 4 (10%) son varones. Las dos personas restantes en participar fueron de género femenino registrando un riesgo alto de caída; es importante mencionar que este resultado representa el 5% de la muestra puesta en estudio.

Los resultados de la prueba “Timed up and go” certificaron que, en su mayoría, la población adulta mayor de etnia indígena de la parroquia de Angochagua que participó en la presente investigación no presenta riesgo de caída con un total de 25 personas correspondiendo al 62.5 % del total de la muestra. De los cuales 19 (47.5%) son de género femenino y 6 (15%) son de género masculino. 13 integrantes del estudio con un porcentaje de 22.5% calificaron como riesgo leve de caída. De lo cual se puede acotar que 9 (22.5) son mujeres y 4 (10%) son hombres. Por último, 2 participantes, es decir el 5% presentaron riesgo alto de caída; los mismos que pertenecen al género femenino.

## **CAPÍTULO V**

### **5. Conclusiones y recomendaciones**

#### **5.1. Conclusiones**

- Se caracterizó la muestra de estudio, según edad obteniendo un mayor registro de 60 a 74 años, y según género con un predominio del femenino.
- Una vez identificada la condición física de los adultos mayores se evidenció la presencia de fuerza resistencia y flexibilidad de miembro inferior en condiciones promedio /normal tanto para género femenino y masculino.
- La evaluación de la condición cardiorrespiratorio presento resultados tanto en frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, índice de disnea, Vo2max, y distancia recorrida presentaron resultados dentro de los parámetros normales establecidos, de igual manera en ambos géneros.
- Tanto el género femenino como el masculino no presentan riesgo de caída, resultados favorables para la realización de las actividades de la vida diaria.

## **5.2. Recomendaciones**

- Fomentar la aplicación de más trabajos de investigación dentro de las ciencias médicas que incluyan a la población adulta mayor.
- Socializar la disponibilidad de los datos obtenidos para que sirva como referente de información para la realización de programas de intervención en fisioterapia.
- Incentivar la intervención de un equipo multidisciplinario dentro de la atención sanitaria al adulto mayor

## Bibliografía

1. Organización Mundial de la Salud. Informe Mundial sobre el Envejecimiento y Salud. 2015; Available from: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186466/9789240694873\\_spa.pdf;jsessionid=38C6D2192B9B1DB4C9B8B0DBF2332A2D?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186466/9789240694873_spa.pdf;jsessionid=38C6D2192B9B1DB4C9B8B0DBF2332A2D?sequence=1)
2. Vidal MJ, Labeaga J, Casado P, Madrigal A, López J, Montero A, et al. La personas mayores en España. Datos estadísticos estatales y por Comunidades Autónomas [Internet]. Vol. 1, Informe 2008/Tomo I. Madrid; 2016. Available from: [https://www.imsero.es/InterPresent1/groups/imsero/documents/binario/112017001\\_informe-2016-persona.pdf](https://www.imsero.es/InterPresent1/groups/imsero/documents/binario/112017001_informe-2016-persona.pdf)
3. Rubio DY, Rivera L, Borges L de la C, González FV. Calidad de vida en el adulto mayor. Rev Científico-Metodológica [Internet]. 2015;61:1–7. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/3606/360643422019.pdf>
4. Huenchuan S. Envejecimiento e institucionalidad pública en América Latina y el Caribe [Internet]. 2016. p. 238. Available from: [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40197/S1600435\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40197/S1600435_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
5. Álvarez L. Síndrome de caídas en el adulto mayor. Rev Médica Costa Rica y Centroam LXXI [Internet]. 2015;(617):807–10. Available from: <http://www.binasss.sa.cr/revistas/rmcc/617/art22.pdf>
6. Róbinson P, Cuadros F, Vicepresidente C, Felipe J, Bernal M, Juan S, et al. Revista de la Asociación Colombiana de Gerontología y Geriátría. 2017;31(4):52 p. Available from: <http://acgg.org.co/wp-content/uploads/2018/05/Revista-4-2017.pdf>
7. Dirección Población Adulta Mayor. Dirección Población Adulta Mayor – Ministerio de Inclusión Económica y Social [Internet]. Ministerio de Inclusion Economica y Social. 2015 [cited 2019 Dec 3]. Available from: <https://www.inclusion.gob.ec/direccion-poblacion-adulta-mayor/>
8. Castillo N, Huera Á, Galdamez S, Cancino J. Ejercicio y condición física.

Valparaíso. 2018. 5–93 p.

9. Diccionario de Real Academia Española. Peso [Internet]. 23rd ed. Real Academia de la Lengua Española, editor. Real Academia de la Lengua Española. España: ASALE; 2014 [cited 2019 Dec 3]. 20–30 p. Available from: <https://dle.rae.es/peso?m=form>
10. Diccionario de la Real Academia Española. Talla 1 [Internet]. 23rd ed. Real Academia Española, editor. España: Real Academia Española; 2014 [cited 2019 Dec 3]. 20–30 p. Available from: <https://dle.rae.es/talla#YzzJBPM>
11. Canda A. Deportistas de alta competición con índice de masa corporal igual o mayor a 30 kg/m<sup>2</sup>. ¿Obesidad o gran desarrollo muscular? *Apunt Med l'Esport* [Internet]. 2016;52(193):29–36. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apunts.2016.09.002>
12. Conde Cortabitarte I. Beneficios del entrenamiento de la fuerza en Educación Primaria. *Magister* [Internet]. 2016;28(2):94–101. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.magis.2016.10.001>
13. Parodi Feye AS. Análisis crítico de la Ley de Henneman. *Educ Física y Cienc* [Internet]. 2017;19(2). Available from: <https://www.efyc.fahce.unlp.edu.ar/article/view/EFyCe032/9152>
14. Suárez G. Bases fisiológicas del reclutamiento de motoneuronas. *VIREF Rev Educ Física*. 2013;2(1):85–102.
15. Guillamón AR. Fisiología en el entrenamiento de la aptitud física muscular. *Rev Digit* [Internet]. 2015 [cited 2019 Dec 4];20(206). Available from: <https://www.efdeportes.com/efd206/fisiologia-en-el-entrenamiento-muscular.htm>
16. Valcarce CG. Evaluación de la flexibilidad en alumnos adultos que participan de un programa de ejercicios de flexibilidad y otras actividades físicas, fitness y/o deporte. [Internet]. Universidad Nacional de la Plata; 2014. Available from: <http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/tesis/te.1323/te.1323.pdf>
17. Turrado Hernán R. Factores que afectan a la flexibilidad de los alumnos de Educación Primaria : análisis de un centro educativo . [Internet]. Universidad de Valladolid; 2017. Available from: <http://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/27059/1/TFG-G2694.pdf>

18. Abellan Alemán J, Sainz de Baranda Andújar P, Ortin Ortin EJ. Guía para la prescripción de ejercicio físico en pacientes con riesgo cardiovascular [Internet]. SEHLELHA (Sociedad Española de hipertensión). 2014. 17–35 y 47–56 p. Available from: <http://reccap.org/documentos/dGuía+Pre...pdf>
19. Benjumea C, Manuel J, Afonso R, Pineda M, Truan F, Carlos J, et al. Test de coordinación motriz 3JS : Cómo valorar y analizar su ejecución. Fed Española Asoc Docentes Educ Física. 2017;32:189–93.
20. Rodriguez W, Burgos DJ, Parrado DS. Mejoramiento De La Coordinación Dinamica General Por Medio De Actividades Circenses [Internet]. 2015. Available from: [https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/8490/WILSON-DIEGO-DAVID tesis final.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/8490/WILSON-DIEGO-DAVID%20tesis%20final.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
21. Miller J, Brown LE. Entrenamiento Velocidad Agilida Y Rapidez.Pdf [Internet]. 2007. p. 1–264. Available from: <https://proyectoderecho2.files.wordpress.com/2012/01/entrenamiento.pdf>
22. Moreau C, Defebvre L. Trastornos de la marcha. EMC - Tratado Med [Internet]. 2017;21(1):1–7. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1636-5410\(16\)81779-1](http://dx.doi.org/10.1016/S1636-5410(16)81779-1)
23. Agudelo AI, Briñez TJ, Guarín V, Ruiz JP. Marcha: descripción, métodos, herramientas de evaluación y parámetros de normalidad reportados en la literatura. CES Mov y Salud [Internet]. 2013;1(1):29–43. Available from: <http://revistas.ces.edu.co/index.php/movimientoysalud/article/view/2481>
24. De Armas Sáez M, Ballesteros Hernández M. Fisiología del envejecimiento: contenido de estudio imprescindible en la formación del médico cubano. Edumecentro [Internet]. 2017;9(3):307–11. Available from: <http://revistas.ces.edu.co/index.php/movimientoysalud/article/view/2481>
25. Dominguez A, García JG. Valoración geriátrica integral Comprehensive. Atención Fam [Internet]. 2014;21(1):20–3. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-familiar-223-articulo-valoracion-geriatrica-integral-S1405887116300062>
26. Bellew J. Remodelación de las Unidades Motoras en Relación con la Edad y sus Efectos sobre el Rendimiento Muscular. Rev Educ Física [Internet].

- 2014;30(2). Available from: <https://g-se.com/remodelacion-de-las-unidades-motoras-en-relacion-con-la-edad-y-sus-efectos-sobre-el-rendimiento-muscular-714-sa-G57cfb27179f66>
27. Ribeiro MF, Patrizzi LJ, Teixeira V de PA, Espindula AP. Equilibrium and muscle flexibility in elderly people subjected to physiotherapeutic intervention. *Acta Sci - Heal Sci* [Internet]. 2016;38(2):129–36. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/309271511\\_Equilibrium\\_and\\_muscle\\_flexibility\\_in\\_elderly\\_people\\_subjected\\_to\\_physiotherapeutic\\_intervention](https://www.researchgate.net/publication/309271511_Equilibrium_and_muscle_flexibility_in_elderly_people_subjected_to_physiotherapeutic_intervention)
  28. Utvic N, Pejicic A, Arsenijevic R, Lilic L. The effects of exercise-associated flexibility in elderly persons: Sistematically Examined Research. *Syst Rev* [Internet]. 2018;11–9. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/309271511\\_Equilibrium\\_and\\_muscle\\_flexibility\\_in\\_elderly\\_people\\_subjected\\_to\\_physiotherapeutic\\_intervention](https://www.researchgate.net/publication/309271511_Equilibrium_and_muscle_flexibility_in_elderly_people_subjected_to_physiotherapeutic_intervention)
  29. Alfonso F, Alonso S, Aragoncillo P, Archondo T, Azcona L, Bañuelos C. Libro de la salud cardiovascular del Hospital Clínico San Carlos y la Fundación BBVA [Internet]. Primera. España; 2007. 696 p. Available from: <https://books.google.com/books?id=O2XEpDdesrAC&pgis=1>
  30. López R, Mancilla E, Villalobos A, Herrera P. Manual de Prevención de caídas en el Adulto MAyor. Villalobos A, López R, editors. Vol. 6, Ministerio de Educación. 2016. 71–82 p.
  31. Peláez BR. Evaluación de la condición física saludable en las personas mayores según el medio donde realicen la actividad física y el género . [Internet]. Universidad A de Coruña; 2014. Available from: [https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/14150/RodriguezPelaez\\_Borja\\_TFG\\_2014.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/14150/RodriguezPelaez_Borja_TFG_2014.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
  32. Wadhwa G, Garg C. Comparison of SIT and Reach Test, Back Saver SIT and Reach Test and Chair SIT and Reach Test for Measurement of Hamstring Flexibility in Female Graduate and Undergraduate Physiotherapy Students. *Aldrichimica Acta Indian J Physiother Occupational Ther* [Internet]. 2014;8(4). Available from: [https://www.academia.edu/14733863/Comparison\\_of\\_sit\\_and\\_reach\\_test\\_back\\_saver\\_sit\\_and\\_reach\\_test\\_and\\_chair\\_sit\\_and\\_reach\\_test\\_for\\_measurement](https://www.academia.edu/14733863/Comparison_of_sit_and_reach_test_back_saver_sit_and_reach_test_and_chair_sit_and_reach_test_for_measurement)

of\_hamstring\_flexibility\_in\_female\_graduate\_and\_undergraduate\_physiothera  
py\_students

33. Gochicoa-Rangel L, Mora-Romero U, Guerrero-Zúñiga S, Silva-Cerón M, Cid-Juárez S, Velázquez-Uncal M, et al. Prueba de caminata de 6 minutos: Recomendaciones y procedimientos. *Rev Neumol y Cirugía Tórax* [Internet]. 2015;74(2):127–36. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/neumo/nt-2015/nt152h.pdf>
34. Ojeda ÁCH, Maliqueo SAG, Serrano PAC. Validación del test de 6 minutos de carrera como predictor del consumo máximo de oxígeno en el personal naval. *Rev Cuba Med Mil* [Internet]. 2017;45(4):1–11. Available from: <http://scielo.sld.cu/pdf/mil/v45n4/mil04416.pdf>
35. Hidalgo Tapia E, Huiracocha Paucar J, Jaramillo Méndez A, Claves P. Autonomía Funcional, Psíquica y Elaboración de Diagnósticos de Enfermería con la Taxonomía NANDA en los Adultos Mayores del Centro Geriátrico Santa Ana. Cuenca, 2014 [Internet]. Universidad de Cuenca; 2014. Available from: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/20579/1/TESIS.pdf>
36. Eladio Mancilla S, José Valenzuela H, Máximo Escobar C. Rendimiento en las pruebas “Timed Up and Go” y “Estación Unipodal” en adultos mayores chilenos entre 60 y 89 años. *Rev Med Chil* [Internet]. 2015;143(1):39–46. Available from: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rmc/v143n1/art05.pdf>
37. Constitución de la Republica del Ecuador. Constitución de la República del Ecuador [Internet]. Lexis. 2008. p. 1–136. Available from: [https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ecu\\_const.pdf](https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf)
38. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021-Toda una Vida [Internet]. 2017. p. 84. Available from: [http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL\\_0K.compressed1.pdf](http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL_0K.compressed1.pdf)
39. Fernández C, Baptista P. Metodología de la Investigación [Internet]. Sexta. Mc Graw Hill Education, editor. 2014. Available from: [73](http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-</a></li></ol></div><div data-bbox=)

edicion.compressed.pdf

40. Borayo F, Tió A. Evaluación de la condición física en adultos mayores: desafío ineludible para una sociedad que apuesta a la calidad de vida. *Rev Univ la Educ Física y el Deport.* 2014;7:80.
41. Silva-fhon JR, Porrás-rodríguez MM, Guevara-morote GA. Riesgo de caída en el adulto mayor que acude a dos Centros de Día. Lima, Perú. *Horiz Med (Barcelona)* [Internet]. 2014;14(3):12–8. Available from: <http://www.scielo.org.pe/pdf/hm/v14n3/a03v14n3.pdf>
42. Mancillas E, Valenzuela J, Escobar M. Rendimiento en las pruebas “Timed Up and Go” y “Estación Unipodal” en adultos mayores chilenos entre 60 y 89 años. *Rev Médica Chil* [Internet]. 2015;143:39–46. Available from: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rmc/v143n1/art05.pdf>
43. Sandoval H. Sistematización Proyecto Conservación de Páramos Andinos y Reforestación con Especies Nativas SUMAK ALPA YACU Angochagua [Internet]. Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural Angochagua Administración 2014- 2019. 2014. Available from: <http://www.congope.gob.ec/wp-content/uploads/2017/04/06AM06-1000152.pdf>
44. Real Academia Española. Edad [Internet]. Diccionario de la lengua española. 2014 [cited 2019 Dec 5]. Available from: <https://dle.rae.es/edad>
45. Real Academia Española. Género [Internet]. Diccionario de la Lengua Española. 2014 [cited 2019 Dec 5]. Available from: <https://dle.rae.es/género?m=form>
46. Real Academia Española. Fuerza [Internet]. Diccionario de la real academia española. 2014 [cited 2019 Dec 5]. Available from: <https://dle.rae.es/fuerza?m=form>
47. Coons JM, Gould CE, Kim JK, Farley RS, Caputo JL. Dynamic stretching is effective as static stretching at increasing flexibility. *J Hum Sport Exerc* [Internet]. 2017;12(4):1153–61. Available from: [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/71948/1/jhse\\_Vol\\_12\\_N\\_4\\_1153-1161.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/71948/1/jhse_Vol_12_N_4_1153-1161.pdf)
48. Keene CM, Kong VY, Clarke DL, Brysiewicz P. The effect of the quality of

- vital sign recording on clinical decision making in a regional acute care trauma ward. *Chinese J Traumatol - English Ed* [Internet]. 2017;20(5):283–7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.cjtee.2016.11.008>
49. Castillo JA, Cubillos Á. Uso de la frecuencia del pulso en la estimación de la carga de trabajo Evaluación de una actividad de movilización de cargas. *Rev Ciencias la Salud* [Internet]. 2014;12(SPEC. ISSUE):27–43. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/recis/v12s1/v12s1a04.pdf>
  50. Real Academia Española. Disnea [Internet]. 2014 [cited 2019 Dec 5]. Available from: <https://dle.rae.es/disnea>
  51. Phelan EA, Mahoney JE, Voit JC, Stevens JA. Assessment and Management of Fall Risk in Primary Care Settings. *Med Clin North Am* [Internet]. 2015;99(2):281–93. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4707663/>
  52. Gobierno Autónomo Descentralizado PArroquial Rural de Angochagua. Plan de desarrollo y Ordenamiento Territorial [Internet]. 2015. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4707663/>
  53. Martínez, A. Gómez A. Análisis del riesgo de caídas en ancianos institucionalizados mediante Escalas de marcha y equilibrio [Internet]. Vol. 281, *Pnas*. 2015. Available from: [https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/47708/1/Ángel Martínez Carrasco Tesis Doctoral.pdf](https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/47708/1/Ángel%20Martínez%20Carrasco%20Tesis%20Doctoral.pdf)
  54. Ayala F, Sains de Baranda P, De Ste Croix M, Santonja F. Fiabilidad y validez de las pruebas sit-and-reach: revisión sistemática. *Acta Médica Colomb* [Internet]. 2012;43(2S):176. Available from: [https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/47708/1/Ángel Martínez Carrasco Tesis Doctoral.pdf](https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/47708/1/Ángel%20Martínez%20Carrasco%20Tesis%20Doctoral.pdf)
  55. Vásquez JA, Rojas LF, Castillo ME. La Prueba de Caminata de Seis Minutos Relacionada con Variables del Estado Nutricional , Antropométricas y de Actividad Física en Adolescentes Chilenos Introducción. *Rev Española Nutr Comunitaria*. 2018;24(4):2–11.
  56. Cabello J. Comparación entre Berg Balance Scale, Test de Tinetti y el Test Timed Up and Go como mejor predictor de caídas del adulto mayor

- Institucionalizado [Internet]. Universidad Finis Terrae; 2014. Available from: [http://repositorio.uft.cl/bitstream/handle/20.500.12254/293/CABELLO\\_JONN\\_AHTAN\\_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uft.cl/bitstream/handle/20.500.12254/293/CABELLO_JONN_AHTAN_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
57. Instituto Nacional de Estadística y Censos. Salud, Bienestar y envejecimietno 2009. Exec Solut Healthc Manag [Internet]. 2009; Available from: [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Presentaciones/estadisticas\\_adulto\\_mayor.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Presentaciones/estadisticas_adulto_mayor.pdf)
  58. Castellanos J, Gómez DE, Guerrero C. Condición Física Funcional De Adultos Mayores De Centros Día, Vida, Promoción Y Protección Integral, Manizales. Rev Hacia la Promoción la Salud [Internet]. 2017;22(2):84–98. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/hpsal/v22n2/0121-7577-hpsal-22-02-00084.pdf>
  59. Buitrago LM, Sáenz AM, Cardona AM, Ruiz LY, Vargas M, Cobo-Mejía EA, et al. Cualidades físicas del adulto mayor activo de la ciudad de Tunja. 2016;33–49.
  60. Rodrigo Osses A, Jorge Yáñez V, Paulina Barría P, Sylvia Palacios M, Jorge Dreyse D, Orlando Díaz P, et al. Prueba de caminata en seis minutos en sujetos chilenos sanos de 20 a 80 años. Rev Med Chil [Internet]. 2010;138(9):1124–30. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/262702606\\_Prueba\\_de\\_caminata\\_en\\_seis\\_minutos\\_en\\_sujetos\\_chilenos\\_sanos\\_de\\_20\\_a\\_80\\_anos?fbclid=IwAR2F8IE7ibMnPEUslaH2FU-T4VEu\\_SVy5G3QnPZNeaXkxBtZV9Xe3U5XFMY](https://www.researchgate.net/publication/262702606_Prueba_de_caminata_en_seis_minutos_en_sujetos_chilenos_sanos_de_20_a_80_anos?fbclid=IwAR2F8IE7ibMnPEUslaH2FU-T4VEu_SVy5G3QnPZNeaXkxBtZV9Xe3U5XFMY)
  61. Parreño K. Comparación Del Test De Caminata De 6 Minutos En Personas Que Participan En El Grupo Amistad-60 Y Piquito Y Personas Que Habitan En El Hogar De Ancianos Santa Catalina Labouré , De 60 a 70 Años . Elaborado Por : Katherine Valeria Parreño Vallejo Quito , M. Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2017.
  62. Chero S, Díaz R, Quispe J. Distancia Recorrida Mediante La Prueba De Caminata De 6 Minutos En Adultos Mayores Saludables Entre 60 Y 80 Años. Rev Investig la Univ norbert wiener [Internet]. 2016;5:4. Available from: [https://intranet.uwiener.edu.pe/univwiener/portales/centroinvestigacion/documentacion/revista\\_5/7\\_DISTANCIA\\_RECORRIDA\\_MEDIANTE\\_LA\\_PRUEBA\\_DE\\_CAMINATA.pdf](https://intranet.uwiener.edu.pe/univwiener/portales/centroinvestigacion/documentacion/revista_5/7_DISTANCIA_RECORRIDA_MEDIANTE_LA_PRUEBA_DE_CAMINATA.pdf)

63. Ospina Díaz J, González Jiménez N, Fernández Cely L. Evidencia temprana de alteración funcional por exposición respiratoria: minería artesanal del carbón en Paipa, Colombia. *Fac Nac Salud Pública El Escen para la salud pública desde la Cienc.* 2011;29(4):14.
64. Chaves-García M, Sandoval-Cuellar C, Calero-Saa P. Association between aerobic capacity and quality of life in older adults in Colombia. *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* 2017;34(4):672–6.
65. Smith A de A, Silva AO, Rodrigues RAP, Moreira MASP, Nogueira J de A, Tura LFR. Evaluación del riesgo de caídas en adultos mayores que viven en el domicilio. *Rev Lat Am Enfermagem [Internet].* 2017;25. Available from: [http://www.scielo.br/pdf/rlae/v25/es\\_0104-1169-rlae-25-e2754.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rlae/v25/es_0104-1169-rlae-25-e2754.pdf)

## ANEXOS

### Anexo 1. TEST de fuerza/resistencia de extremidades inferiores

<b>TEST DE FUERZA/RESISTENCIA DE EXTREMIDADES INFERIORES (TEST DE LEVANTARSE Y SENTARSE EN LA SILLA)</b>			
<b>NOMBRE:</b>			
<b>EDAD:</b>		<b>GÉNERO:</b> M ___ F ___	
<b>NUMERO DE REPETICIONES:</b>			
<b>VALORES NORMALES</b>			
<b>HOMBRES</b>			
Edad	Por Debajo Del Promedio	Promedio	Encima De La Media
<b>60-64</b>	<14	14 al 19 de	> 19
<b>65-69</b>	<12	12 a 18	> 18
<b>70-74</b>	<12	12 al 17 de	> 17
<b>75-79</b>	<11	11 a 17	> 17
<b>80-84</b>	<10	10 a 15	> 15
<b>85-89</b>	<8	8 a 14	> 14
<b>90-94</b>	<7	7 a 12	> 12
<b>MUJERES</b>			
Edad	Por Debajo Del Promedio	Promedio	Encima De La Media
<b>60-64</b>	<12	12 al 17 de	> 17
<b>65-69</b>	<11	11 a 16	> 16
<b>70-74</b>	<10	10 a 15	> 15
<b>75-79</b>	<10	10 a 15	> 15
<b>80-84</b>	<9	9 a 14	> 14
<b>85-89</b>	<8	8 a 13	> 13
<b>90-94</b>	<4	4 a 11	> 11

<b>TEST SIT AND REACH</b>			
<b>NOMBRE:</b>			
<b>EDAD:</b>			
<b>GÉNERO: M ___ F ___</b>			
<b>INTENTO 1</b>		<b>INTENTO 2</b>	
<b>VALORES NORMALES</b>			
<b>GÉNERO MASCULINO</b>			
<b>Edad</b>	<b>Por debajo del promedio</b>	<b>Promedio</b>	<b>Por encima del promedio</b>
<b>60-64</b>	<b>&lt;-6</b>	<b>-6 a 10</b>	<b>&gt; 10.</b>
<b>65-69</b>	<b>&lt;-8</b>	<b>-8 a 8</b>	<b>&gt; 8</b>
<b>70-74</b>	<b>&lt;-9</b>	<b>-9 a 6</b>	<b>&gt; 6</b>
<b>75-79</b>	<b>&lt;-10</b>	<b>-10 a 5</b>	<b>&gt; 5</b>
<b>80-84</b>	<b>&lt;-14</b>	<b>-14 a 4</b>	<b>&gt; 4</b>
<b>85-89</b>	<b>&lt;-14</b>	<b>-14 a 1</b>	<b>&gt; 1</b>
<b>90-94</b>	<b>&lt;-17</b>	<b>-15 a 1</b>	<b>&gt; 1</b>
<b>GÉNERO FEMENINO</b>			
<b>Edad</b>	<b>Por debajo del promedio</b>	<b>Promedio</b>	<b>Por encima del promedio</b>
<b>60-64</b>	<b>&lt;-1</b>	<b>-1 a 13</b>	<b>&gt; 13</b>
<b>65-69</b>	<b>&lt;-1</b>	<b>-1 a 11</b>	<b>&gt; 11</b>
<b>70-74</b>	<b>&lt;-3</b>	<b>-3 a 10</b>	<b>&gt; 10</b>
<b>75-79</b>	<b>&lt;-4</b>	<b>-4 a 9</b>	<b>&gt; 9</b>
<b>80-84</b>	<b>&lt;-5</b>	<b>-5 a 8</b>	<b>&gt; 8</b>
<b>85-89</b>	<b>&lt;-6</b>	<b>-6 a 6</b>	<b>&gt; 6</b>
<b>90-94</b>	<b>&lt;11</b>	<b>-11 a 3</b>	<b>&gt; 3</b>

## PRUEBA DE CAMINATA DE 6 MINUTOS

### Hoja de Trabajo

**NOMBRE:**

\_\_\_\_\_

**¿Está tomando Medicamentos para enfermedades del corazón o respiratorias?**

**Si:** \_\_\_\_\_ **No:** \_\_\_\_\_

**Nombre del medicamento y la hora en los tomó:**

**Nombre:** \_\_\_\_\_ **Hora:** \_\_\_\_\_

**¿Ha tenido dolor de pecho en los 2 últimos meses?**

**Si:** \_\_\_\_\_ **No:** \_\_\_\_\_

**Edad:** \_\_\_\_\_ años **Estatura:** \_\_\_\_\_ cm

**Peso:** \_\_\_\_\_ kg **Género:** M \_\_\_ F \_\_\_

**Presión sanguínea:** \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_ mmHg

**VO2max:** \_\_\_\_\_

	<b>Basal</b>	<b>Final</b>
<b>Frecuencia cardiaca</b>		
<b>Frecuencia respiratoria</b>		
<b>Saturación de oxígeno</b>		
<b>Disnea</b>		
<b>Fatiga</b>		
<b>Distancia Recorrida</b>		

**¿Se detuvo antes de los 6 minutos? No: \_\_\_ Si: \_\_\_ Número de veces:**

\_\_\_\_\_

**Razón:**

\_\_\_\_\_

**Disnea:** \_\_\_\_\_

**Mareo:** \_\_\_\_\_

**Angina:** \_\_\_\_\_

**Dolor:** \_\_\_\_\_

**Otros:** \_\_\_\_\_

Escala de Disnea de Borg	
0	Sin disnea
1	Muy leve
2	Leve
3	Moderada
4	Algo severa
5	Severa
6	Severa
7	Muy severa
8	Muy severa
9	Muy, muy severa
10	Máxima

Escala de Esfuerzo de Borg	
0	Reposo total
1	Esfuerzo muy suave
2	Suave
3	Esfuerzo moderado
4	Un poco duro
5	Duro
6	Más duro
7	Muy duro
8	Muy muy duro
9	Máximo
10	Extremadamente máxima

## EVALUACIÓN DEL RIESGO DE CAÍDA DEL ADULTO MAYOR

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_ **GÉNERO:** M \_\_\_ F\_\_\_  
**FECHA:** \_\_\_\_\_

### ESCALA DE TINETTI PARA EL EQUILIBRIO

Con el paciente sentado en una silla dura sin brazos.

1. Equilibrio sentado	Se recuesta o resbala de la silla	0
	Estable y seguro	1
2. Se levanta	Incapaz sin ayuda	0
	Capaz pero usa los brazos	1
	Capaz sin usar los brazos	2
3. Intenta levantarse	Incapaz sin ayuda	0
	Capaz pero requiere más de un intento	1
	Capaz de un solo intento	2
4. Equilibrio inmediato de pie (15 seg)	Inestable (vacila, se balancea)	0
	Estable con bastón o se agarra	1
	Estable sin apoyo	2
5. Equilibrio de pie	Inestable	0
	Estable con bastón o abre los pies	1
	Estable sin apoyo y talones cerrados	2
6. Tocado (de pie, se le empuja levemente por el esternón 3 veces)	Comienza a caer	0
	Vacila se agarra	1
	Estable	2
7. Ojos cerrados (de pie)	Inestable	0
	Estable	1
8. Giro de 360 °	Pasos discontinuos	0
	Pasos continuos	1
	Inestable	0
	Estable	1
9. Sentándose	Inseguro, mide mal la distancia y cae en la silla	0
	Usa las manos	1
	Seguro	2

**PUNTUACIÓN:** \_\_\_\_ / 16

## ESCALA DE TINETTI PARA LA MARCHA

Con el paciente caminando a su paso usual y con la ayuda habitual (bastón o andador).

1. Inicio de la marcha	Cualquier vacilación o varios intentos por empezar	0
	Sin vacilación	1
2. Longitud y altura del paso	A) Balanceo del pie derecho	
	No sobrepasa el pie izquierdo	0
	Sobrepasa el pie izquierdo	1
	No se levanta completamente del piso	0
	Se levanta completamente del piso	1
	B) Balanceo del pie izquierdo	
	No sobrepasa el pie derecho	0
	Sobrepasa el pie derecho	1
	No se levanta completamente del piso	0
	Se levanta completamente del piso	1
3. Simetría del paso	Longitud del paso derecho desigual al izquierdo	0
	Pasos derechos e izquierdos iguales	1
4. Continuidad de los pasos	Discontinuidad de los pasos	0
	Continuidad de los pasos	1
5. Pasos	Desviación marcada	0
	Desviación moderada o usa ayuda	1
	En línea recta sin ayuda	2
6. Tronco	Marcado balanceo o usa ayuda	0
	Sin balanceo pero flexiona rodillas o la espalda o abre los brazos	1
	Sin balanceo, sin flexión, sin ayuda	2
7- Posición al caminar	Talones separados	0
	Talones casi se tocan al caminar	1

**PUNTUACIÓN:** \_\_\_\_ / 12

**PUNTUACIÓN TOTAL:** T1 + T2 = \_\_\_\_ / 28

### INTERPRETACIÓN:

De 25 a 28	Sin riesgo de caída
De 19 a 24	Riesgo de caída moderado
Menos de 19	Alto riesgo de caída

## EVALUACIÓN DEL RIESGO DE CAÍDA DEL ADULTO MAYOR

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_ **GÉNERO:** M \_\_\_ F \_\_\_

**FECHA:** \_\_\_\_\_

### TEST DE ROMBERG

VARIABLE	RESULTADO
Bipedestación con los ojos abiertos	<b>Positivo</b> ___ <b>Negativo</b> ___
Bipedestación con los ojos cerrados	<b>Positivo</b> ___ <b>Negativo</b> ___

#### Consideraciones:

- Observar la estabilidad
- Desbalances evidentes
- Oscilación y dirección de caderas, rodillas y tronco
- Al realizar la prueba, los pies deben estar juntos, uno respecto al otro.

La prueba es positiva cuando: Presenta un desbalance o si la oscilación empeora cuando cierra los ojos.

## EVALUACIÓN DEL RIESGO DE CAÍDA DEL ADULTO MAYOR

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_ **GÉNERO:** M \_\_\_ F \_\_\_

**FECHA:** \_\_\_\_\_

### TEST TIMED “UP & GO”

- El adulto mayor se sienta en una silla con brazos
- Se le indica que se levante (inicia cronometraje), camina 3 metros y vuelve a sentarse en la silla inicial (fin de cronometraje)

TIEMPO REGISTRADO DEL ADULTO EVALUADO: \_\_\_\_\_

<b>PUNTUACIÓN</b>	<b>INTERPRETACIÓN</b>
≤ 10 segundos	Adulto mayor sin riesgo de caída.
11 a 20 segundos	Riesgo leve de caída
> 20 segundos	Riesgo alto de caída

## Anexo 2. Galería Fotográfica





## ABSTRACT

EVALUATION OF THE PHYSICAL CONDITION OF THE INDIGENOUS SENIORS IN THE PARISH OF ANGOCHAGUA, 2019.

**Author:** Arévalo Marín Alicia Marisol

**Email:** alice9802@outlook.es

The physical condition is related to the ability to perform daily activities. The main objective is the evaluation of the physical condition within the parameters of strength-resistance of the lower limb, flexibility, cardiorespiratory condition and risk of falling of the indigenous senior population from the parish of Angochagua. The research methodology is descriptive, not experimental, quantitative, and transactional. 40 took part in this research, 30 females and 10 males; the most common age range is from 60 to 74 years. Results: the resistance level in the lower limb is average/normal in both genders with 82.5%, the flexibility in both genders is normal, registering 70%. Regarding cardiorespiratory condition, the average distance travelled is 450 meters, registering a maximum VO<sub>2</sub> above the normal/average level. In addition, 60% of the sample in this study did not present a risk of falling. These data show that older adults are within the normal parameters of physical abilities according to gender and age.

**Keywords:** physical condition, elderly.

Victor Rodryguez  




## Urkund Analysis Result

**Analysed Document:** ARÉVALO MARIN ALICIA MARISOL.docx (D60819150)  
**Submitted:** 11/12/2019 17:26:00  
**Submitted By:** verojohap@hotmail.com  
**Significance:** 5 %

### Sources included in the report:

URKUND SIN FOTOS.docx (D55883676)  
 1A\_Mesías\_Leiva\_María\_del-Carmen\_Título\_Licenciada\_2019.docx (D57188350)  
 DIANA PAOLA ROMERO ZUMARRAGA.docx (D55941170)  
 TRABAJO-DE-TITULACION-BALLADARES-ZAMORA definitivo.docx (D26017306)  
 TESIS FINAL JENNIFER DOMINGUEZ.docx (D55000323)  
[http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40197/S1600435\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y5](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40197/S1600435_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y5).  
<http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/tesis/te.1323/te.1323.pdf17>.  
<http://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/27059/1/TFG-G2694.pdf18>.  
[https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/14150/RodriguezPelaez\\_Borja\\_TFG\\_2014.pdf?sequence=2&isAllowed=y32](https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/14150/RodriguezPelaez_Borja_TFG_2014.pdf?sequence=2&isAllowed=y32).  
<https://www.academia.edu/14733863/>  
 Comparison\_of\_sit\_and\_reach\_test\_back\_saver\_sit\_and\_reach\_test\_and\_chair\_sit\_and\_reach\_test\_for\_measurement\_of\_hamstring\_flexibility\_in\_female\_graduate\_and\_undergraduate\_physiotherapy\_students33.  
[http://www.scielo.br/pdf/rlae/v25/es\\_0104-1169-rlae-25-e2754.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rlae/v25/es_0104-1169-rlae-25-e2754.pdf)  
[https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/674829/matos\\_duarte\\_michelle.pdf?sequence=1](https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/674829/matos_duarte_michelle.pdf?sequence=1)  
<https://www.repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/11425/Tesis%208692?sequence=2&isAllowed=y>  
<https://docplayer.es/amp/67054602-Efectos-de-un-programa-de-actividad-fisica-integral-en-la-calidad-de-vida-del-adulto-mayor.html>

### Instances where selected sources appear:

29

En la ciudad de Ibarra, a los 13 días del mes de diciembre de 2019

### Lo certifico:



.....  
Lcda. Verónica Johanna Potosí Moya MSc.

C.I.: 171582181-3

**DIRECTORA DE TESIS**