



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

**TEMA:**

“EVALUACIÓN DE EQUILIBRIO, MARCHA Y RIESGO DE CAÍDA EN ADULTOS MAYORES DE LA POBLACIÓN DEL “VALLE DEL CHOTA” DE ETNIA AFRODESCENDIENTE”

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

**AUTORA:** Diana Paola Romero Zumárraga

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

IBARRA - ECUADOR

2019

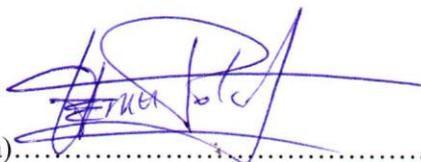
## **CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DE TESIS**

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

En calidad de directora de la tesis de grado titulada: **“EVALUACIÓN DE EQUILIBRIO, MARCHA Y RIESGO DE CAÍDA EN ADULTOS MAYORES DE LA POBLACIÓN DEL “VALLE DEL CHOTA” DE ETNIA AFRODESCENDIENTE”**, de autoría de: **Diana Paola Romero Zumárraga**, para la obtener el Título en Terapia Física Médica, doy fe que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a presentación y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En la ciudad de Ibarra, a los 26 días del mes de septiembre de 2019

**Lo certifico:**



(Firma).....

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:

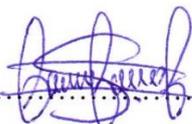
<b>DATOS DE CONTACTO</b>			
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	1003630710		
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	Diana Paola Romero Zumárraga		
<b>DIRECCIÓN:</b>	Olmedo 10-60 y Av. Julio Miguel Aguinaga		
<b>EMAIL:</b>	diana_1610@hotmail.es		
<b>TELÉFONO FIJO:</b>	062 908- 696	<b>TELÉFONO MÓVIL:</b>	0993906233
<b>DATOS DE LA OBRA</b>			
<b>TÍTULO:</b>	“EVALUACIÓN DE EQUILIBRIO, MARCHA Y RIESGO DE CAÍDA EN ADULTOS MAYORES DE LA POBLACIÓN DEL “VALLE DEL CHOTA” DE ETNIA AFRODESCENDIENTE”		
<b>AUTOR (ES):</b>	Diana Paola Romero Zumárraga		
<b>FECHA:</b>	2019/09/24		
<b>SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO</b>			
<b>PROGRAMA:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>PREGRADO</b> <input type="checkbox"/> <b>POSGRADO</b>		
<b>TITULO POR EL QUE OPTA:</b>	Licenciatura en Terapia Física		
<b>ASESOR /DIRECTOR:</b>	Lcda. Verónica Johana Potosí Moya MSc.		

## 2. CONSTANCIAS

La autora (es) manifiesta (n) 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 (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

En la ciudad de Ibarra, a los 24 días del mes de septiembre de 2019

### LA AUTORA:

(Firma).....

Diana Paola Romero Zumárraga

C.C.: 1003630710

## REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

**Guía:** FCS-UTN

**Fecha:** Ibarra, 24 de septiembre de 2019

**Diana Paola Romero Zumárraga** “EVALUACIÓN DE EQUILIBRIO, MARCHA Y RIESGO DE CAÍDA EN ADULTOS MAYORES DE LA POBLACIÓN DEL “VALLE DEL CHOTA” DE ETNIA AFRODESCENDIENTE” 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 el equilibrio, marcha y riesgo de caída en adultos mayores de la población del “Valle del Chota” etnia afrodescendiente. Entre los objetivos específicos se encuentran: Caracterizar a la población de estudio según edad y género. Identificar la independencia de la marcha y el estado del equilibrio del adulto mayor. Identificar el riesgo de caída en la población de estudio. Establecer el grupo de adultos mayores más vulnerables a riesgos de caídas, según género y edad.

**Fecha:** Ibarra, 24 de septiembre de 2019



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

**Directora**



.....  
Diana Paola Romero Zumárraga

**Autora**

## **DEDICATORIA**

Esta investigación la dedico principalmente a mi familia, mis padres Héctor y Chelita quienes son mi soporte fundamental, que siempre han estado a mi lado en todo momento ofreciéndome confianza, guiándome con amor apoyándome indispensablemente y educándome, quienes son mi motivación más grande de superación, por llenar mi vida de amor y felicidad, a mis hermanas Kary y Ariel que siempre están a mi lado ofreciéndome su amor y cariño incondicional ya que son un pilar esencial en mi vida.

A ese ser de luz que hace que mis días sean maravillosos, mi hijo Mathias quien es mi vida, fuerza, motor de dedicación y superación tanto profesional como personal, mismo que dió un nuevo sentido y rumbo de vida, la persona más importante que ha estado a mi lado siendo mi luz y en constante apoyo en este proceso de educación.

A todos los lectores, estudiantes para que esta investigación sea de beneficio y útil en futuros proyectos, a todas las personas que son cuidadores y/o familiares quien ofrecen su tiempo, amor y dedicación a diferentes adultos mayores que necesitan de sus cuidados.

***Romero Zumárraga Diana Paola***

## AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer primeramente a Dios por la vida, mis padres, mis hermanas, mi hijo, por haberme dado una familia extraordinaria que a pesar de las adversidades nos mantiene juntos de su mano, por ponerme en este camino y rodearme de gente buena que dan luz a cada uno de mis días, que me ayudaron a crecer espiritual personal y académicamente.

De manera especial a mis padres que me ayudaron a conseguir un peldaño más en vida, gracias por trazar un camino correcto en mí, por entregarme su amor y confianza incondicional porque gracias a ustedes soy quien soy, son mi mayor inspiración mi gratitud siempre.

Un agradecimiento especial a mi querida “Universidad Técnica del Norte” a la Facultad Ciencias de la Salud por darme la oportunidad de estudiar una carrera que se necesita más que todo vocación y amor, a mis docentes quienes me guiaron en todo este camino universitario, brindándome sus conocimientos y enseñanzas tanto teóricos como prácticos ayudándome a crecer y formarme como profesional, gracias a cada uno de ustedes por su tiempo y enseñanzas dedicadas a lo largo de estos 4 años.

A la Licenciada Verónica Potosí mi tutora de tesis, quien supo guiarme y apoyarme no solo en este trabajo sino a lo largo de mi carrera universitaria brindándome paciencia, dedicación, tiempo, esfuerzo y conocimientos, que con su gran trayectoria siga siendo ese ser humano excepcional para formar a futuros fisioterapeutas guiándoles con conocimiento y bases científicas, mi más sincero agradecimiento.

*Romero Zumárraga Diana Paola*

## ÍNDICE GENERAL

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 GENERAL.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT .....	xiii
TEMA: .....	xiv
CAPÍTULO I.....	1
1. El problema de la investigación .....	1
1.1. Planteamiento del problema .....	1
1.2. Formulación del problema.....	3
1.3. Justificación .....	4
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. Envejecimiento .....	7
2.2. Cambios en el envejecimiento.....	8
2.2.1. Cambios en la piel.....	8
2.2.2. Cambios en el sistema óseo .....	8
2.2.3. Cambios en el sistema articular .....	9
2.2.4. Cambios en el sistema muscular .....	9
2.2.5. Cambios en la estatura y peso.....	10

2.3. Equilibrio .....	10
2.3.1. Cambios del equilibrio en el adulto mayor .....	11
2.3.2. Tipos de equilibrio .....	11
2.4. Envejecimiento .....	12
2.4.1. Envejecimiento asociado al deterioro de la propiocepción .....	12
2.4.2. Envejecimiento asociado a deterioro visual.....	13
2.4.3. Envejecimiento asociado a deterioro auditivo .....	13
2.4.4. Envejecimiento asociado a deterioro vestibular .....	14
2.4.5. Envejecimiento asociado a funciones sensoromotoras .....	14
2.5. Marcha .....	15
2.5.1. Fases de la marcha .....	15
2.5.2. Marcha Senil .....	17
2.6. Riesgo de caída.....	17
2.6.1. Factores intrínsecos.....	18
2.6.2. Factores extrínsecos .....	18
2.6.3. Consecuencias de una caída.....	19
2.7. Adultos mayores .....	20
2.7.1. Etnia Afrodescendiente.....	20
2.7.2. Afrodescendientes en el Valle del Chota.....	20
2.7.3. Diferencias raciales.....	20
2.8. Instrumentos de valoración.....	21
2.8.1 Evaluación del riesgo de caída.....	21
2.8.2. Evaluación de la independencia de la marcha .....	24
2.8.3. Evaluación del equilibrio .....	24
2.9. Marco legal y ético .....	25
CAPÍTULO III .....	27
3. Metodología de la Investigación .....	27
3.1. Diseño de Investigación .....	27
3.2. Tipo de investigación .....	27
3.3. Métodos de investigación .....	27
3.4. Localización y ubicación del estudio.....	28
3.5. Población .....	28

3.5.1. Muestra .....	28
3.5.2. Criterios de inclusión .....	29
3.5.3. Criterios de exclusión .....	29
3.5.4. criterios de salida .....	29
3.6. Operacionalización de variables .....	30
3.7. Métodos de recolección de información.....	33
3.8. Validación de los instrumentos .....	33
3.9. Análisis de datos .....	34
CAPÍTULO IV .....	35
4. Resultados .....	35
4.1. Respuestas a las preguntas de investigación .....	41
CAPÍTULO V .....	43
5. Conclusiones y recomendaciones.....	43
5.1. Conclusiones.....	43
5.2. Recomendaciones .....	44
Bibliografía .....	45
ANEXOS .....	51
Anexo 1. Oficio de aprobación .....	51
Anexo 2. Consentimiento informado .....	52
Anexo 3. Ficha sociodemográfica .....	53
Anexo 4. Escala de Tinetti equilibrio.....	54
Anexo 5. Test Romberg .....	55
Anexo 6. Test timed “Up & Go” .....	56
Anexo 7. Test Tinetti marcha .....	57
Anexo 8. Evidencia fotográfica.....	58

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de la población de estudio según género y edad. Distribución de la población de estudio según género y edad. ....	35
Tabla 2. Distribución del Equilibrio estático con ojos abiertos de la población de estudio según Test de Romberg .....	36
Tabla 3. Distribución del Equilibrio estático con ojos cerrados de la muestra de estudio según Test de Romberg Modificado. ....	37
Tabla 4. Distribución de la determinación de la independencia de la marcha en la población de estudio según Test Timed Get Up and Go.....	38
Tabla 5. Distribución de la determinación del riesgo de caída en la población de estudio según Test Tinetti .....	39
Tabla 6. Distribución de la determinación del riesgo de caída según género en la población de estudio.....	40
Tabla 7. Distribución de la determinación del riesgo de caída según edad en la población de estudio.....	41

## RESUMEN

EVALUACIÓN DE EQUILIBRIO, MARCHA Y RIESGO DE CAÍDA EN ADULTOS MAYORES DE LA POBLACIÓN DEL “VALLE DEL CHOTA” DE ETNIA AFRODESCENDIENTE.

**Autora:** Diana Paola Romero Zumárraga

**Correo:** diana\_1610@hotmail.es

La presente investigación tiene como finalidad evaluar el equilibrio, la independencia de la marcha que posee cada uno de los participantes y el nivel de riesgo de caída en adultos mayores de la población del “Valle del Chota” etnia afrodescendiente. La metodología a utilizarse fue de tipo descriptiva con un enfoque cuantitativo de corte transversal no experimental, se realizó un muestreo probabilístico obteniendo una población de estudio de 30 participantes, conformado por hombres y mujeres, siendo adultos mayores de entre 65 años hasta los 90 años, con un porcentaje mayor el género femenino y la muestra estudiada oscila en el rango de edad de 70 a 75 años. Los instrumentos utilizados fueron test de Romberg, Test Timed Get up and Go y test de Tinetti, al evaluar el equilibrio estático dió como resultado negativo un 83.33% del total de la muestra estudiada, un 66.67% de la población de estudio resultó ser independiente para las principales transferencias y al evaluar el riesgo de caída dió como resultado que el 66.67% de los adultos mayores tuvo un riesgo moderado de caída. Se estableció que los adultos mayores poseen una condición de equilibrio estable, la marcha independiente para principales transferencias y un riesgo de caída moderado ya que les ayuda a realizar las actividades necesarias para la vida diaria, disminuyendo así que sean propensos a una de caída.

**Palabras clave:** Equilibrio, Marcha, Riesgo de caída, Envejecimiento

## ABSTRACT

ASSESSMENT OF THE SHOULDER-TO-SHOULDER STRATEGY AS A CONTRIBUTION TO FOOD SECURITY AND INCOME IN THE POPULATION OF IMANTAG PARISH, CANTÓN COTACACHI.

**Author:** Diana Paola Romero Zumárraga

**Email:** diana\_1610@hotmail.es

The “Shoulder to Shoulder” strategy has been developed by the Ministry of Agriculture and Livestock in Imbabura Province with the intervention in the development of agribusiness ventures, at agricultural organizations, with the provision of agricultural and livestock inputs for the generation of production processes, harvests, post-harvest and added value, accompanied by organizational strengthening and articulation to the associative commercialization in local markets and fairs, thus managing to boost the economy of the families. The objective of the research was to evaluate the Strategy and its contribution to Food Security and increase the income of the population in Imantag parish, with a mixed approach, since it integrates elements of quantitative and qualitative research to address the objectives set out by the phases in the characterization of the strategy that was carried out with a document content analysis, which allowed characterizing the development and processes linked to this strategy. It also found Impacts generated by the strategy on food security, increased income and associativity in the population benefited of this parish. The technique that was used was the survey, which had been applied to 40 beneficiary families. It allowed identify and establish actions to improve the efficiency of the strategy through direct information on the experiences of technicians, producers and documents. Thus 69% of the families surveyed consider that the strategy contributed to improve their economic income by promoting agricultural production in small areas of land in eight communes of Imantag parish. The current needs of small and medium producers in the rural sector are understood and actions to be carried out with joint work, between peasant organizations and authorities, promote projects that provide better living conditions for producers.

**Keywords:** Food Security, Associativity, Agriculture.

**TEMA:**

Evaluación de equilibrio, marcha y riesgo de caída en adultos mayores de la población del Valle del Chota” de etnia Afrodescendiente

# CAPÍTULO I

## 1. El problema de la investigación

### 1.1. Planteamiento del problema

Con el envejecimiento empieza a disminuir la funcionalidad del principal sistema del organismo humano como es el sistema nervioso central, esto desencadena una pérdida progresiva de las capacidades y habilidades relacionadas con todas las actividades del individuo en la vida diaria, entre ellas, la deambulaci3n, equilibrio, coordinaci3n y autonomía. (1). Adem3s conlleva a un proceso de deterioro progresivo, intrínseco y universal que con el tiempo ocurre en todo ser vivo a consecuencia de la interacci3n de la genética del individuo, al envejecimiento y su medio lo que conducen a pérdidas funcionales y a la muerte. (2)

Según la Organizaci3n Mundial de la Salud (OMS), reporta que las caídas son la segunda causa de muerte por lesiones accidentales, teniendo en cuenta que la poblaci3n más vulnerable es la de los adultos mayores, las caídas se definen como “acontecimientos involuntarios que hacen perder el equilibrio, así como generar contacto del cuerpo en tierra u otra superficie firme que lo detenga.” (3).

Conforme avanza la edad, al envejecimiento se le relaciona con la disminuci3n o pérdida del rendimiento de la fuerza y la potencia muscular ocasionada por la pérdida de masa en los músculos denominada sarcopenia, esta disminuci3n de la fuerza y potencia muscular causa la pérdida del equilibrio y cambios en la marcha contribuyendo a una pérdida de la independenciam, a una reducci3n en la calidad de vida y a un aumento del riesgo de caídas. (4)

Entre los factores que influyen tanto en el equilibrio como en la marcha está el deterioro de la uni3n de sistemas aferentes (visual, vestibular y propioceptivo) con los

centros de procesos de esta información (médula, tronco, cerebelo y hemisferios cerebrales) de la eferencia motora (vía piramidal y extrapiramidal) y del aparato músculo-esquelético, trae como resultado la modificación de la biomecánica de los adultos mayores que son claramente observables, como en la disminución de la longitud de paso, el ancho del paso se incrementa debido a que la amplitud de la base de sustentación en los ancianos es mayor a los 10 centímetros para mantener su estabilidad, la cadencia o ritmo de paso y la velocidad se reducen al igual que la movilidad en el rango articular. (5)

De acuerdo a estudio realizado en España, indica que la prevalencia, repercusiones e importancia de las caídas en la población anciana, se consideran como uno de los grandes síndromes geriátricos, las caídas son causantes de lesiones, discapacidad, complicaciones e incluso fallecimiento, lo que repercute negativamente en la esfera biosicosocial de las personas, empeorando su calidad de vida y constituyendo además, una carga para la sociedad como para el sistema económico y sanitario del país. (6) En Perú, estadísticas reportan que la mayor parte de adultos mayores que oscilan en edades comprendidas entre 65 a 90 años tienen una prevalencia del 66,7 % en riesgo de caída, existiendo un predominio en el género femenino con un 52,5 % y un 47,5% en género masculino. Muchas veces los componentes sensoriales, central, cognitivo y músculo esquelético se ven afectados por los cambios fisiológicos asociados con la edad, las enfermedades y factores ambientales que predisponen y exponen a las caídas, lo que se conoce como factores intrínsecos que son cambios relacionados con la edad y extrínsecos que son relacionados con los ambientes del hogar. (7)

En Ecuador, según la encuesta SABE registran que los adultos mayores de 65 a 74 años presentan caídas; esto corresponde al 38.7% de la población, entre estos prevalece el género femenino. (8) En la actualidad no se visualizan datos o estadísticas que demuestren con claridad desde el punto de vista fisioterapéutico, evaluaciones de condición física, así como el equilibrio, marcha y riesgo de caída en adultos mayores.

## **1.2. Formulación del problema**

¿Cuál es la evaluación del equilibrio, marcha y riesgo de caída en el adulto mayor de la población del Valle del Chota?

### **1.3. Justificación**

El trabajo investigativo fue importante porque identificó el estado en que se encuentran los adultos mayores, se realizó con la finalidad de evaluar desde el punto de vista fisioterapéutico el equilibrio, marcha y riesgo de caída, se caracterizó los aspectos sociodemográficos y por último se estableció el grupo de geriátricos con más vulnerabilidad al riesgo de caída. Lo antes mencionado se desarrolló en la población del Valle del Chota de etnia afrodescendiente, lo cual ayudó a determinar mediante datos, los desenlaces en su equilibrio, marcha y riesgo de caída.

Este estudio fue viable gracias al apoyo de la Universidad Técnica del Norte y de los habitantes del Valle del Chota, se contó con la autorización y participación voluntaria de los adultos mayores de la localidad.

Los beneficiarios directos fueron los adultos mayores, su familia y/o cuidadores, entre los beneficiarios indirectos la Universidad Técnica del Norte, la Facultad Ciencias de la Salud y el investigador ya que, mediante este estudio, obtendrá el título de tercer nivel.

Además fue importante ya que mediante la recolección de la información permitió conocer la realidad del adulto mayor, porque el movimiento y el estado físico del anciano es fundamental y vital para tratar de llevar una independencia al realizar las actividades de la vida diaria, datos que constituyen un impacto determinante que servirán para futuros proyectos de investigación, enfocados a la promoción y prevención tanto de la salud como de la funcionalidad, de esta manera contribuir al desarrollo de la comunidad.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo General**

Evaluar el equilibrio, marcha y riesgo de caída en adultos mayores de la población del “Valle del Chota” etnia afrodescendiente.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Caracterizar a la población de estudio según edad y género.
- Identificar la independencia de la marcha y el estado del equilibrio del adulto mayor.
- Identificar el riesgo de caída en la población de estudio.
- Establecer el grupo de adultos mayores más vulnerables a riesgos de caídas, según género y edad.

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

- ¿Cuáles son las características de la población de estudio según edad y género?
- ¿Cuál es el nivel de la independencia de la marcha y el estado del equilibrio del adulto mayor?
- ¿Cuál es el nivel de riesgo de caída en la población de estudio?
- ¿Cuál es el riesgo de caída según edad y género en la población de estudio?

## **CAPÍTULO II**

### **2. Marco teórico**

#### **2.1. Envejecimiento**

El envejecimiento humano constituye un proceso multidimensional que se caracteriza por ser heterogéneo, intrínseco e irreversible; se inicia en la concepción, se desarrolla durante el curso de vida y termina con la muerte. Es un proceso constituido de cambios biológicos y psicológicos de los individuos en interacción continua con la vida social, económica, cultural y ecológica de las comunidades durante el transcurso del tiempo. (9)

El envejecimiento de la población está asociado con la pérdida de la integridad neuromuscular y del rendimiento, en parte relacionada con la reducción de la fuerza y la potencia muscular, lo cual es causado por una disminución de la masa de los músculos esqueléticos y cambios en la arquitectura muscular. La afectación de estas cualidades tiene una repercusión significativa en la funcionalidad, como es la velocidad al caminar, el aumento de riesgo de caídas, la reducción de la capacidad de caminar grandes distancias y las actividades de la vida diaria, lo cual lleva al individuo a una pérdida progresiva de la independencia y la calidad de vida. (9)

Se produce una aceleración de la involución senil de sus capacidades funcionales o deterioro súbito de su estado general tras la acción de un traumatismo, esto se considera que es debido a la situación de equilibrio frágil e inestable. Otra situación distinta es la que presenta una patología previa, estado anterior patológico, que interactúa con las lesiones resultantes del hecho lesivo y precipita el deterioro brusco de la capacidad funcional general. (10)

El número de personas con 60 años o más en todo el mundo se duplicará y se pronostica que alcance los 2.000 millones de aquí al año 2050. Ese rápido aumento del número

de adultos mayores ha llevado a un incremento en el impacto económico en la salud, la cual podría disminuir la dependencia funcional causada, no solo por las enfermedades crónicas, sino también, por los accidentes comunes de esta edad, como son las caídas que generan fracturas de cadera, traumas craneoencefálicos y contusiones, generando alteraciones psicológicas postraumáticas como el síndrome pos caída que genera gran inseguridad en las diferentes acciones cotidianas por miedo a una caída recurrente, lo cual conlleva disminución de la capacidad funcional, convirtiéndose en una gran carga familiar, emocional y económica. (9)

## **2.2. Cambios en el envejecimiento**

### **2.2.1. Cambios en la piel**

La principal función de la piel es que sirve como barrera protectora del organismo con el medio ambiente, ayudando a regular la temperatura corporal como el frío y el calor, a lo largo de los años va experimentando cambios significantes a través del tiempo, con el envejecimiento la capa externa de la piel llamada epidermis se adelgaza, se vuelve pálida y translúcida, los vasos sanguíneos de la dermis se vuelven más frágiles ante cualquier lesión, lo que puede dar como resultado hematomas, las células que contienen el pigmento llamados melanocitos disminuye en número, las manchas pueden tornarse más grandes y aparecen en áreas donde está más expuesta al sol; la capa de grasa subcutánea de igual manera se adelgaza incrementando su riesgo de lesión y causando así hipotermia. (11)

### **2.2.2. Cambios en el sistema óseo**

Los huesos, aunque físicamente conserven su estado, también se ven afectados por cambios en el envejecimiento sufren procesos de reabsorción de calcio, de desequilibrio, ocasionando que el hueso se vuelva más poroso y frágil. (12), se produce descalcificación y un adelgazamiento por lo que aumenta en riesgo de fracturas especialmente en las epífisis del hueso afectando más al género femenino después de la menopausia, debido a la pérdida de otros minerales esenciales del hueso, en la

columna vertebral también ocurren cambios significativos ya que se causa un adelgazamiento en las vértebras, el tronco se vuelve más corto debido a la pérdida de agua en los discos intervertebrales causado por deficiencia de agua de igual forma el arco plantar se vuelve menos pronunciado afectando su funcionalidad y disminución en la estatura. (11)

### **2.2.3. Cambios en el sistema articular**

Las articulaciones se tornan más rígidas y menos flexibles debido a que el líquido sinovial disminuye por lo cual el cartílago del hueso se desgasta originando fricciones entre los huesos ocasionando dolor, también puede llegar a originar calcificaciones alrededor del hueso por lo general se presenta en la articulación del hombro y cadera. (11)

El desgaste articular en los ancianos se denomina Artrosis, se caracteriza por la destrucción del cartílago mal nutrido por lo general las articulaciones fuertes padecen este desgaste afectando a la cadera, rodillas, columna cervical, dorsal y lumbar, provocando dolor inicialmente a la movilidad, entre las causas más principales se encuentran el sobreesfuerzo, sobre peso, diabetes, consumo de tabaco y alcohol entre otros. (13)

### **2.2.4. Cambios en el sistema muscular**

Entre de los 20 y 30 años de vida se logra obtener una capacidad física máxima, a partir de los 30 años se empieza a reportar unos pequeños cambios no tan significativos en masa y fuerza muscular, pero posterior a los 50 años ya se empiezan a observar cambios significativos con un aproximado del 15% por cada diez años, en este sentido el envejecimiento empieza a reportar cambios que repercuten en su calidad de vida y en sus actividades diarias. (9)

Se produce cambios drásticos como disminución de masa, filtración de grasa al músculo, existe una disminución especialmente significativa en las fibras tipo 2,

disminución de las unidades motoras así mismo del flujo sanguíneo, esta disminución es más conocida como sarcopenia que es un síndrome caracterizado principalmente por una pérdida progresiva y generalizada las fibras musculares, muchas veces se ve influenciado por la inactividad física, disminución de la velocidad de la marcha, reducción de la capacidad de realizar ejercicios aeróbicos. (14)

En el proceso del envejecimiento se ve más afectada la fuerza de los músculos flexores de cadera y extensores de rodilla que es el cuádriceps, causando así una pérdida del equilibrio y una disminución en la velocidad de la marcha, en las mujeres la pérdida de la fuerza de los extensores de rodilla se produce a los 70 años y en los hombres a los 80 años, siendo influyentes en las actividades cotidianas. (9)

#### **2.2.5. Cambios en la estatura y peso**

El conjunto de los cambios que se producen en los huesos, articulaciones y músculos generan una disminución de la estatura de manera progresiva, se estima que a partir de los 40 años se produce una pérdida de 1 centímetro por cada 10 años de vida, a partir de los 70 años es aún mayor y la pérdida de la estatura total es de aproximadamente de 2,5 a 7,5 centímetros, uno de los cambios significativos influyentes en el cambio de la estatura es la pérdida de líquido en los discos intervertebrales y del contenido mineral de las vértebras.

En cuanto al peso en el hombre se produce si incremento hasta los 50 años y en la mujer hasta los 70 años, después de este tiempo ocasiona en descenso del peso, esto se debe a la pérdida o disminución de la musculatura corporal así mismo al cambio producido en los huesos. (15)

#### **2.3. Equilibrio**

El equilibrio es la estabilidad postural característica del ser humano, permitiendo la orientación espacial, se adquiere gracias a una sincronización armoniosa de los músculos del cuello, tronco y extremidades superiores e inferiores manteniendo una

postura estable, es importante ya que es un elemento fundamental en la condición física que relaciona la calidad de vida y la salud. (16)

El proceso fisiológico de mantenimiento del equilibrio depende del arco reflejo muy complejo integrado por: receptores y vías aferentes (sistema visual, neurosensorial periférico y vestíbulo laberíntico, núcleos motores y vías eferentes (vestibulares del tronco cerebral, cerebelosos y corteza cerebral) y efectores periféricos (sistema musculo esquelético). (17)

### **2.3.1. Cambios del equilibrio en el adulto mayor**

También es una variable importante a considerar en el adulto mayor, siendo considerado un componente clave en las actividades de la vida diaria, desde simples como estar de pie hasta más complejas como caminar mientras se habla o cambiar de dirección, el equilibrio tiende a deteriorarse con la edad como resultado de alteraciones en los sistemas vestibular, visual, somato sensorial, musculo esquelético y nervioso central, como consecuencia de esto, las personas muestran deficiencias en la estabilidad, el equilibrio y por lo tanto se exponen al riesgo de caer en situaciones tanto estáticas como dinámicas. (18)

En la vejez es fundamental tener un nivel alto de equilibrio para poder cumplir con las actividades básicas de la vida cotidiana tales como sentarse y pararse, subir y bajar gradas, la pérdida de la capacidad del equilibrio aumenta con la edad representando un alto riesgo de caída para su salud que restringe aún más sus actividades constituyendo un factor desencadenante de abandono de actividades sociales, e incluso puede provocar inmovilidad parcial o total siendo así un factor de fragilidad. (19)

### **2.3.2. Tipos de equilibrio**

Equilibrio estático es el proceso en el cual se controla la masa corporal y la base de sustentación, el equilibrio estático es el cuándo el cuerpo permanece erguido sin ningún desplazamiento alguno. (20)

Es importante ya que es la capacidad que tiene el ser humano para controlar el cuerpo en posición estable, dentro de este tipo de equilibrio se puede considerar al equilibrio postural en el cual el individuo trata de mantener su postura gracias a los reflejos de enderezamiento, ópticos y táctiles. El tono neutro de los músculos flexores y extensores permite que el cuerpo se mantenga en equilibrio.

Equilibrio dinámico es mantener la postura adecuada pese a los cambios posturales, este equilibrio difiere del estático ya que la situación se modifica constantemente existiendo poca o ninguna ocasión en la que cumpla las condiciones del equilibrio estático. (21)

Además, se relaciona con la agilidad, entendiendo a ésta como una capacidad integradora del equilibrio, la velocidad y la coordinación. Las deficiencias en el control del equilibrio tienen como consecuencias dos grandes problemas: por un lado, el miedo a caer, aspecto que conlleva a una menor independencia y a una reducción de la práctica de actividad física de la persona y por otro lado, el alto riesgo de caídas, con el consecuente consumo de servicios médicos e incapacidades funcionales. (22)

## **2.4. Envejecimiento**

### **2.4.1. Envejecimiento asociado al deterioro de la propiocepción**

El sistema propioceptivo es el que informa al cuerpo la posición de las extremidades y de la cabeza, está conformado por receptores nerviosos que se localizan en los músculos, articulaciones y ligamentos, están en los receptores de Golgi y en los husos musculares:

- **Órgano tendinoso de Golgi:** Estos informan la tensión de los tendones es decir la fuerza con la que se contrae el músculo.
- **Husos musculares:** Situados en el interior del músculo, participan en el reflejo miotático como reguladores informando la variación de la longitud de la fibra muscular. (23)

Con el envejecimiento, la pérdida de la propiocepción es causa para múltiples síndromes geriátricos haciendo que pierdan distintas habilidades primordiales y necesarias para realizar actividades básicas de la vida diaria, así mismo como el equilibrio y la coordinación causan las caídas, inestabilidad postural, limitación funcional y empeoramiento en su calidad de vida. (24)

#### **2.4.2. Envejecimiento asociado a deterioro visual**

El sistema visual juega un papel fundamental ya que detecta los desplazamientos del cuerpo con el entorno que lo rodea, principalmente se ve afectado con el envejecimiento produciendo en los adultos mayores una disminución reducción del campo visual, trayendo como consecuencias, caídas, cambios en el control postural, entre otros. (25)

Una de las principales discapacidades que ocasiona la disminución de la visión es la aparición de las cataratas constituyendo una ceguera reversible en un 80 % de toda la población mundial, principalmente en países con vías de desarrollo altos, trayendo un problema grave tanto para el adulto mayor como para el personal sanitario ya que disminuye la dependencia al ejecutar las actividades diarias y esto conlleva a ser una carga tanto para los cuidadores como para la familia. (26)

#### **2.4.3. Envejecimiento asociado a deterioro auditivo**

Con el envejecimiento existe una alteración de la audición teniendo un gran impacto a nivel del bienestar físico, aislamiento social y emocional, disminución de la autoestima, afectando su calidad de vida, que tiene como resultado un déficit de comprensión del habla y pérdida del equilibrio. Es un problema que genera un impacto social ya que se considera el tercer problema crónico que afecta a los adultos mayores después de la hipertensión y la artritis. (27)

Una de las causas más relevantes es la hipoacusia ocasionando una pérdida de cilios, afectando en la comunicación con su entorno, disminución de la actividad social,

alteraciones emocionales, menor capacidad de autocuidado, deterioro cognitivo y alteraciones de memoria. (28)

#### **2.4.4. Envejecimiento asociado a deterioro vestibular**

El sistema vestibular posee tres tipos de funciones:

- Informar al Sistema Nervioso Central la posición de la cabeza detectando los movimientos.
- Controlar los músculos oculares que ayudan a la orientación de la visión.
- Controlar los músculos para que el individuo pueda mantener en una postura adecuada. (23)

Con el envejecimiento se deteriora el sistema vestibular ocasionando vértigo caracterizado por movimientos ya sea del cuerpo o de objetos que se encuentran a su alrededor, es un síndrome de origen multifactorial, puede ser periférico cuando la alteración se encuentra en el aparato cocleovestibular y central cuando se localiza en alguna estructura del sistema nervioso central; puede ser aguda, crónica o intermitente. (29)

#### **2.4.5. Envejecimiento asociado a funciones sensoromotoras**

Con la edad disminuye el número de los husos musculares uno de los músculos con más husos es el soleo siendo un músculo importante para la postura, también disminuye el número de los mecano receptores que se encuentran en la planta de los pies ocasionando una disminución de la sensibilidad plantar por lo que la posición del pie se ve alterada debido a modificaciones funcionales. (25)

Conforme van avanzando los años se tiene una pérdida de masa y fuerza muscular influyentes en las actividades de la vida diaria así mismo en su condición física, otra

parte importante es el estado nutricional que juega un papel importante ya que disminuye su ingesta de proteínas y calorías esto contribuye notablemente a la pérdida de independencia de los adultos mayores, (30)

## **2.5. Marcha**

Para realizar la marcha se conjugan diferentes sistemas como el sistema nervioso central, periférico y el aparato músculo esquelético dependiendo también de la colaboración de la postura, el equilibrio y el movimiento rítmico. Se desarrolla siguiendo un ciclo repetitivo de cada uno de los segmentos corporales. (31)

La marcha es un acto complejo y ordenado en donde se necesitan coordinación de postura, equilibrio y locomoción conjuntamente de tronco, extremidades superiores e inferiores, articulaciones y la pelvis, en la marcha normal el cuerpo se dirige hacia adelante y hacia atrás manteniendo el equilibrio tanto estático como dinámico.

El ciclo de la marcha se divide en dos: una fase de apoyo que está conformado por el 60% del total del ciclo y la fase de oscilación o balanceo que conforma el 40%. Estas dos fases se van alternando de una pierna a otra durante la marcha, en un paso completo. Existe también un periodo de doble apoyo este se produce cuando ambos pies están en contacto con el suelo simultáneamente. (32)

### **2.5.1. Fases de la marcha**

Fase de apoyo: Está dividida en cinco intervalos:

- **Contacto del talón:** Es el instante en el cual el talón toma contacto con el suelo.
- **Apoyo plantar:** Ocurre cuando existe contacto de la parte plantar con el suelo.
- **Apoyo medio:** Momento en el que el trocánter mayor se encuentra alineado verticalmente con el centro del pie, visto desde el plano sagital.

- **Elevación del talón:** Instante en que el talón deja de tener contacto con el suelo, se eleva.
- **Despegue del pie:** Momento en el cual los dedos dejan de tener contacto con el suelo
- **Fase de balanceo:** Está conformada por tres intervalos
- **Aceleración:** Se caracteriza por la rápida aceleración del extremo de la pierna inmediatamente después de que los dedos dejen de tener contacto con el suelo.
- **Balanceo medio:** La pierna en movimiento rebasa a la pierna de apoyo como un pedúnculo.
- **Desaceleración:** Se produce cuando la pierna desacelera al acercarse al final del intervalo.

Es importante conocer el tiempo que toman cada una de las fases del ciclo de la marcha, según el Instituto de Biomecánica de Valencia se estima que la cantidad relativa del tiempo gastado durante cada fase de la marcha es de aproximadamente a una velocidad normal de 100 a 150 pasos por minuto. (32)

En la marcha existen distintos aspectos importantes:

- **Longitud del paso:** Es la distancia que se mide desde el talón de un pie hasta el talón del otro pie, más o menos se aproxima a 40 cm.
- **Altura del paso:** Es el movimiento sincronizado de las extremidades inferiores, se estima que la altura normal del paso es de 5 cm.
- **Amplitud de base:** O llamada también base de sustentación equivale de 5 a 10. cm.
- **Cadencia o ritmo de paso:** se relaciona con la altura del individuo y con la longitud del paso, por ejemplo, las personas más altas dan pasos a una cadencia más lento en cambio las personas con una estatura pequeña dan pasos más rápidos oscila entre 90 a 120 pasos por minuto.
- **Movimiento articular:** En el tobillo se presenta una movilidad de 20° en flexión plantar y 15° en dorsiflexión, en la rodilla se dan movimientos de

flexión y extensión en 60° en la fase de balanceo y la cadera se moviliza en flexión con 30° y extensión 15°.

- **Velocidad:** Se estima que es un metro por segundo pero puede variar dependiendo del largo de las extremidades inferiores y de su capacidad aeróbica de cada ser humano. (5)

### **2.5.2. Marcha Senil**

Los adultos mayores realizan una marcha más lenta permitiéndoles conservar la estabilidad, aumenta su base de sustentación desplazando su cuerpo hacia adelante ejecutando una acción selectiva de los músculos particulares de cada persona, la finalidad de estos cambios son optimizar sus energías dependiendo de cada condición física que posean. (33)

Existe un cambio en el largo de paso ya que disminuye el ancho de paso, su fase de balanceo es más reducida a expensas de la fase de doble apoyo, éste aumenta con la edad en un 15 a 20% o hasta un 30%, para la fase de doble apoyo en los adultos mayores el centro de gravedad se localiza en los pies favoreciendo a una mejor estabilidad. (5)

Uno de los cambios más significativos en la marcha es la velocidad, se estima que es un 20% más lenta incluso de los adultos mayores sanos que no hayan sufrido caída alguna, presentan una disminución en la longitud de la zancada y por consiguiente en la cadencia, estos aspectos importantes son consecuencias negativas que repercuten en diferentes procesos de la marcha como es la reducción de la oscilación de los brazos, disminución de la rotación de las caderas, rodillas y tobillos. (34)

### **2.6. Riesgo de caída**

Se estima que al menos la mitad de las personas adultas mayores una vez que se caen vuelven a reincidir, ocasionando un problema con graves consecuencias siendo un fenómeno frecuente en esta etapa, muchas veces este problema es ignorado o

desconocido por la sociedad. Los factores de riesgo de las caídas son de origen multifactorial, es decir son complejos. (35)

En las áreas de atención primaria de la salud, las principales causas son por caídas, ya que se considera un síndrome geriátrico con un gran impacto a nivel social y son causa importante de lesiones, llevando a un alto número de consultas médicas teniendo como resultado la limitación del rango de movilidad, restricción de varias actividades cotidianas ocasionando una pérdida de realización de las actividades, dificultad para realizar transiciones, pérdida de equilibrio, tener que utilizar ayudas externas, entre otros. (36)

### **2.6.1. Factores intrínsecos**

Estas causas están relacionadas con el propio paciente: los principales factores que intervienen y no son modificables es la edad ya que se estima que el 30% de los adultos mayores sufren una caída aumentando su porcentaje que puede llegar hasta el 40% en las personas ancianas, a los 80 años son más probables de 4 a 5 veces a presentar un riesgo de caída, otro factor que interviene en gran cantidad es el género ya que según estudios se dice que las mujeres tienen un 67% más de posibilidades de padecer caídas. (35)

Los factores intrínsecos modificables pueden ser dificultades en la movilidad, el uso de ayudas externas, alteraciones somato sensoriales, en la marcha, en el equilibrio, visual o auditiva, cansancio, presencia de disminución de las respuestas de los reflejos, el cual se estima que posee un riesgo relativo al 2.6% de padecer una caída. (35)

### **2.6.2. Factores extrínsecos**

Estos dependen del ambiente y entorno que los rodean, pueden ser la iluminación del lugar donde residen, en el suelo si existe la presencia de alfombras, escaleras, el mobiliario, los baños, el calzado, entre otros. Se aprecia que al menos el 55% de las

caídas ocurren dentro del hogar principalmente cuando realizan transiciones de la silla a la cama ocasionados por tropiezos. (37)

### **2.6.3. Consecuencias de una caída**

Como ya se mencionó anteriormente las caídas son una de las causas más frecuentes en las consultas médicas predominantes en los adultos mayores de 65 años, las lesiones físicas influyen negativamente en la pérdida de confianza en ellos mismos, en sus capacidades y habilidades limitando sus actividades cotidianas y por lo tanto en su calidad de vida, trayendo como consecuencias para el paciente, el cuidador y la familia; las caídas pueden clasificarse desde leves a graves incluso llegando a la muerte, las caídas siempre tiene un enfoque negativo en los adultos mayores lo que conlleva a aumentar el riesgo de sufrir una nueva caída. (38)

Dentro de las caídas en los ancianos las fracturas de cadera se consideran una de las lesiones más frecuentes con un porcentaje del 85% que oscilan entre la edad mayor a los 65 años. (39)

Otra de las lesiones más prevalentes en esta población es fractura de radio distal, representando 1 de cada 6 caídas tratadas en las salas de urgencia prevaleciendo el género femenino esto se debe a la presencia de osteoporosis, son causadas por caídas de baja energía provocado por una compresión axial en la extremidad superior con una extensión de muñeca de 40° a 90°, en este caso los profesionales de la salud lo consideraron como fracturas por fragilidad ósea. (40)

Tras una caída se considera que el mayor porcentaje de los adultos geriátricos permanecen en el suelo por lo que tienen dificultad para levantarse por más de una hora lo que puede traer como secuela deshidratación, problemas psicológicos, infecciones y lo que más repercute es la pérdida de confianza en sí mismo por lo que las caídas son más predominantes en repercutir. (41)

## **2.7. Adultos mayores**

### **2.7.1. Etnia Afrodescendiente**

Son llamados Afro ecuatorianos los descendientes de los esclavos que llegaron a América durante la época de la conquista y colonia española. Etimológicamente el nombre de Afro ecuatorianos procede de Afros = descendientes de África, y ecuatorianos = nacidos en Ecuador, según el último censo, los afros y mulatos representaban el 7,2% de la población nacional. (42)

### **2.7.2. Afrodescendientes en el Valle del Chota**

En el valle del Chota la presencia de los descendientes de africanos es mucho más importante que en cualquier otra parte del Ecuador, su actividad primordial es la agricultura principalmente con el cultivo de pepinos dulces, ovos, tomate, fréjoles, uvas, entre otros. Dentro del comercio se dedican a la elaboración de vinos, mermeladas y artesanías como máscaras de arcilla. (43)

### **7.2.3. Diferencias raciales**

Los Blancos y los africanos occidentales, por ejemplo, difieren en proporciones de grasa corporal, ancho de caderas, grosor de muslos, densidad ósea y proporción de músculos de torsión rápida y lenta.

Después de pasar los treinta años de edad, los hombres blancos pierden alrededor de un 2.5 % de su masa ósea cada año. Los negros pierden menos del 1%. La pérdida de masa ósea se acelera grandemente bajo condiciones de ausencia de gravedad (44)

## 2.8. Instrumentos de valoración

### 2.8.1 Evaluación del riesgo de caída

**Test Tinetti:** Ofrece una ventaja sobre las otras evaluaciones, ya que realiza una valoración de la capacidad funcional en adultos mayores del equilibrio como de marcha, en el equilibrio se valora el equilibrio estático y dinámico contando con 9 ítems como equilibrio sentado, levantarse, intentos al levantarse, equilibrio inmediato al levantarse, equilibrio en bipedestación, empujón ojos cerrados, giro de 360° y sentarse dando un total de 16 puntos y en la marcha están presentes 7 ítems como son: comienza la marcha, longitud y altura del paso, simetría del paso, continuidad de los pasos, trayectoria, tronco y postura en la marcha alcanzando un total de 12 puntos y el resultado final se obtiene de la suma de la parte de la marcha más el equilibrio dando un resultado final de 28 puntos en total interpretado:

< 19 Riesgo alto de caída

20-24 Riesgo moderado de caída

25-28 Sin riesgo de caída. (45)

<b>Parte 1: Equilibrio</b>	
<b>Variable</b>	<b>Puntuación</b>
<b>EQUILIBRIO SENTADO</b>	
Se inclina o desliza en la silla	0
Firme y seguro	1
<b>LEVANTARSE</b>	
Incapaz sin ayuda	0
Capaz utilizando los brazos como ayuda	1
Capaz sin utilizar los brazos	2
<b>INTENTOS DE LEVANTARSE</b>	
Incapaz sin ayuda	0
Capaz, pero necesita más de un intento	1

Capaz de levantarse con un intento	2
<b>EQUILIBRIO INMEDIATO (5) AL LEVANTARSE</b>	
Inestable (se tambalea, mueve los pies, marcado balanceo del tronco)	0
Estable, pero usa andador, bastón, muletas u otros objetos	1
Estable sin usar bastón u otros soportes	2
<b>EQUILIBRIO EN BIPEDESTACIÓN</b>	
Inestable	0
Estable con aumento del área de sustentación (los talones separados más de 10 cm.) o usa bastón, andador u otro soporte	1
Base de sustentación estrecha sin ningún soporte	2
<b>EMPUJÓN</b> (sujeto en posición firme con los pies lo más juntos posible; el examinador empuja sobre el esternón del paciente con la palma 3 veces).	
Tiende a caerse	0
Se tambalea, se sujeta, pero se mantiene solo	1
Firme	2
<b>OJOS CERRADOS (en la posición anterior)</b>	
Inestable	0
Estable	1
<b>GIRO DE 360°</b>	
Pasos discontinuos	0
Pasos continuos	1
Inestable (se agarra o tambalea)	0
Estable	1
<b>SENTARSE</b>	
Inseguro	0
Usa los brazos o no tiene un movimiento suave	1

Seguro, movimiento suave	2
<b>Parte 2: Marcha</b>	
COMIENZA LA MARCHA (inmediatamente después de decir “camine”)	
Duda o vacila, o múltiples intentos para comenzar	0
No vacilante	1
<b>LONGITUD Y ALTURA DEL PASO</b>	
El pie derecho no sobrepasa al izquierdo con el paso en la fase de balanceo	0
El pie derecho sobrepasa al izquierdo	1
El pie derecho no se levanta completamente del suelo con el paso en la fase del balanceo	0
El pie derecho se levanta completamente	1
El pie izquierdo no sobrepasa al derecho con el paso en la fase del balanceo	0
El pie izquierdo sobrepasa al izquierdo	1
El pie izquierdo no se levanta completamente del suelo con el paso en la fase del balanceo	0
El pie izquierdo se levanta completamente	1
<b>SIMETRÍA DEL PASO</b>	
La longitud del paso con el pie derecho e izquierdo es diferente (estimada)	0
Los pasos son iguales en longitud	1
<b>CONTINUIDAD DE LOS PASOS</b>	
Para o hay discontinuidad entre pasos	0
Los pasos son continuos	1
TRAYECTORIA (estimada en relación con los baldosines del suelo de 30 cm. de diámetro; se observa la desviación de un pie en 3 cm. de distancia) Marcada	
Desviación	0
Desviación moderada o media, o utiliza ayuda	1

Derecho sin utilizar ayudas	2
TRONCO	
Marcado balanceo o utiliza ayudas	0
No balanceo, pero hay flexión de rodillas o espalda o extensión hacia fuera de los brazos	1
No balanceo no flexión, ni utiliza ayudas	2
POSTURA EN LA MARCHA	
Talones separados	0
Talones casi se tocan mientras camina	1

(45)

### 2.8.2. Evaluación de la independencia de la marcha

Test Timed “Up and Go”: Es una prueba que se aplica en adultos mayores, evalúa la independencia de la marcha y/o el riesgo de caídas, el riesgo de caída es más subjetiva ya que depende del criterio del evaluador, el test comienza con el paciente sentado en una silla con la espalda apoyada en el respaldo. Durante la prueba ésta es cronometrada mientras se para, camina 3m. a velocidad confortable y segura, gira y vuelve a sentarse, son actividades necesarias para una movilidad independiente, su interpretación de resultados es en segundos:

< 10 segundos	Movilidad totalmente independiente
<20 segundos	Movilidad independiente para principales transferencias
20 – 29 segundos	Independencia variable
>30 segundos	Requiere asistencia (46)

### 2.8.3. Evaluación del equilibrio

**Test de Romberg:** Se utiliza para pacientes neurológicos, valora el equilibrio estático y la integridad de la vía propioceptiva en nervios periféricos y funículos posteriores de la médula espinal, también a pacientes que tienen trastorno de descoordinación motora

llamada así ataxia sensitiva esto es causa de la falta de equilibrio y en pacientes que sufren caídas frecuentemente.

Se valora al paciente en bipedestación con los pies juntos, con los brazos relajados a los lados, el punto clave es ver si existe inestabilidad con los ojos abiertos, se le realiza pequeños empujones a nivel del tórax, la variante de este test es el paciente en la misma posición solo que ahora va a realizar la prueba con los ojos cerrados Se observa la estabilidad y se compara con la que presentó con los ojos abiertos. El grado de oscilación y la dirección de caderas, rodillas y el cuerpo entero deben ser evaluados. El resultado de la prueba se mide mediante positivo y negativo en donde positivo es si se presenta un desbalance, pérdida de equilibrio o si la oscilación hacia una lado o hacia ambos, si se va hacia adelante o hacia atrás empeora significativamente con el cierre de los ojos, el test da resultado negativo cuando no se ha producido ninguna oscilación o desbalance es decir, el paciente mantiene el equilibrio en toda la prueba. (47)

## **2.9. Marco legal y ético**

Esta investigación en el ámbito legal se basó primeramente en la Nueva Constitución Política del Ecuador Art.11 numeral 2 así como Art. 37 numeral 1 (48) y la Ley Orgánica de Salud vigente, Plan para toda una vida en el objetivo número uno:

***Objetivo 1:** Garantizar una vida digna con iguales oportunidades para todas las personas: El derecho a la salud debe orientarse de manera especial hacia grupos de atención prioritaria y vulnerable.*

*Por otra parte, la salud se constituye como un componente primordial de una vida digna, pues esta repercute tanto en el plano individual como en el colectivo. La ausencia de la misma puede traer efectos intergeneracionales. Esta visión integral de la salud y sus determinantes exhorta a brindar las condiciones para el goce de la salud de manera integral, que abarca no solamente la salud física, sino también la mental.*

*La salud mental de las personas requiere significativa atención para enfrentar problemáticas crecientes, como los desórdenes relacionados con la depresión y la ansiedad, que limitan y condicionan las potencialidades de una sociedad para su desarrollo. (49)*

*En la provisión de servicio de salud, es de vital importancia adoptar un enfoque de equidad territorial y pertinencia cultural a través de un ordenamiento del territorio que asegure a todos las mismas condiciones de acceso, sin discriminación ni distinción de ninguna clase. (49)*

## CAPÍTULO III

### 3. Metodología de la Investigación

El presente estudio se rigió bajo la línea de investigación: Fisioterapia, actividad física y deporte. El enfoque del estudio fue cuantitativo ya que se cuantificó los datos obtenidos, mediante la aplicación de estadísticas para el análisis de los datos, para así arrojar resultados sobre la relación a los objetivos planteados.

#### 3.1. Diseño de Investigación

El diseño de investigación fue no experimental porque se realizó sin manipular ninguna variable ya que solo se observó a los sujetos de estudio para luego ser analizados y fue de corte transversal porque se recolectó datos solo en un momento, es decir en tiempo único. (50)

#### 3.2. Tipo de investigación

Obtuvo sus resultados mediante el tipo descriptivo ya que es un método científico que implica describir y observar el comportamiento en situaciones y eventos es decir como son y cómo se comportan los sujetos de estudio sin influir en él, de ninguna manera con el fin de obtener una visión general de su condición física actual. (51)

#### 3.3. Métodos de investigación

- **Teórico:** Permite descubrir en el objeto de investigación las relaciones esenciales y las cualidades fundamentales.
- **Analítico:** Este método implica un análisis de los resultados obtenidos mediante la base de datos, el análisis se dió de lo concreto a lo abstracto ya que

se parte del todo que es un concreto real y se pasa a las partes que son las partes particulares.

- **Estadístico:** Consiste en una secuencia de procedimientos para el manejo de los datos cuantitativos, dicho manejo de datos se realizó mediante el programa SPSS. (52)

### **3.4. Localización y ubicación del estudio**

Esta investigación se realizó en la población del Valle del Chota, perteneciente a la provincia de Imbabura, dentro del periodo académico abril- agosto 2019, del octavo semestre de la carrera de Terapia Física Médica.

Ambuquí se ubica a 34 Km. Al noreste de Ibarra, dentro del Valle del Chota, a una altura de 1500 m.s.n.m, de clima seco sus habitantes se dedican a la agricultura con los cuales elaboran varios productos como vinos y mermeladas, es la única población del Valle del Chota que está habitada por personas de raza negra.

### **3.5. Población**

Según el Gobierno parroquial rural Ambuquí la parroquia cuenta con 2328 habitantes afrodescendientes representado por el 42,32% del total. (53)

#### **3.5.1. Muestra**

Se realizó un muestreo probabilístico utilizando la fórmula para cálculo de la muestra poblacional finita, obteniendo un tamaño de la muestra de 155 habitantes y a través de los criterios de inclusión y exclusión la muestra estuvo conformada por 30 adultos mayores de etnia afrodescendiente procedentes de la comunidad Ambuquí en edades oscilantes desde los 65 hasta los 90 años.

$$n = \frac{N \times Z_{\alpha}^2 \times p \times q}{d^2 \times (N-1) + Z_{\alpha}^2 \times p \times q}$$

**Donde:**

N= Total de la población

Z<sub>α</sub>= 1.96 al cuadro (si la seguridad es del 95%)

p= proporción esperada (0,5)

q= 1-p (en este caso 1-0,5= 0,5)

d= precisión (5%) (54)

**3.5.2. Criterios de inclusión**

- Personas de la tercera edad.
- Adultos mayores que acepten participar en el estudio mediante el consentimiento informado.
- Adultos presentes en el tiempo estimado para la realización del estudio.
- Que viva en Ambuquí y que sea de la etnia de estudio.

**3.5.3. Criterios de exclusión**

- Personas menores de 65 años.
- Personas de la tercera edad encamadas.
- Personas que presenten algún tipo de discapacidad o enfermedad.
- Adultos mayores que no deseen participar del proyecto.
- Personas con lesiones musculo esqueléticas.

**3.5.4. criterios de salida**

- Mudanza o muerte

### 3.6. Operacionalización de variables

<b>Objetivo:</b> Caracterizar a la población de estudio según edad y género.					
<b>Variable</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala</b>	<b>Definición</b>
Edad	Cuantitativa Continua Agrupado	Grupo de edad	Edad en años	De 65 a 70 años. De 70 a 75 años. De 75 a 80 años. De 80 años en adelante.	Es el periodo en el que transcurre la vida de un ser vivo. Cada ser viviente tiene, de manera aproximada, una edad máxima que puede alcanzar. (55)
Género	Cualitativo Nominal dicotómica	Grupo de edad	Género	Masculino Femenino	Se refiere a los conceptos sociales de las funciones, comportamientos, actividades y atributos que cada sociedad considera apropiados para los hombres y las mujeres. (56)

<b>Objetivo:</b> Identificar el estado del equilibrio en el adulto mayor					
Variable	Tipo de variable	Dimensión	Indicador	Escala	Definición
Equilibrio	Cualitativo Nominal Dicotómica	Equilibrio estático	Oscilación en bipedestación (con los ojos abiertos). Oscilación en bipedestación (con los ojos cerrados).	Positivo  Negativo	<b>Se usa como indicador para valorar la vía propioceptiva en la estabilidad, compara el balanceo postural tanto con los ojos abiertos como con los ojos cerrados. (57)</b>

<b>Objetivo:</b> Identificar la independencia de la marcha.					
Variable	Tipo de variable	Dimensión	Indicador	Escala	Definición
Marcha	Cualitativa Nominal politómica	Independencia de la marcha	Menos de 10 segundos  10-20 segundos  Mayor a 20segundos	Independiente  Independiente para principales transferencias  Independencia variable  Requiere asistencia	Es una herramienta que incorpora una serie de tareas con el fin de ayudar a identificar la independencia funcional e inestabilidad postural. (58)

<b>Objetivo:</b> Identificar el riesgo de caída en la población de estudio					
<b>Variable</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala</b>	<b>Definición</b>
Riesgo de caída	Cualitativa Nominal politómica	Nivel de riesgo	19 puntos 19-24 puntos Mayor 25 puntos	Alto riesgo Riesgo moderado Sin riesgo de caída	Este test consta de dos partes: para el equilibrio consta de 9 ítems y para la marcha 7 ítems, constan de actividades que son realizadas en la vida diaria y mide el riesgo de caída que puede tener una persona. (59)
Marcha	Cualitativa Nominal politómica				

### 3.7. Métodos de recolección de información

**Ficha de caracterización:** Mediante esta ficha se pudo obtener datos como edad y género de la población estudiada.

**Test de Romberg:** Esta es una prueba comprometedora para valorar la función del equilibrio permanente en superficies de soporte firmes y conformes, esta prueba examina la capacidad del participante para permanecer sin ayuda, la variante de esta prueba es también realizar con los ojos cerrados. (60)

**Test Timed Get Up and Go:** Es una prueba simple que se usa para evaluar la independencia de la marcha en una persona, es una prueba cronometrada es decir se utiliza el tiempo que tarda una persona en levantarse de una silla, caminar tres metros, darse la vuelta, caminar hacia la silla y sentarse. (61)

**Test Tinetti:** Es recomendada y ampliamente utilizada en adultos mayores porque valora la marcha y el equilibrio, sirve para determinar precozmente el riesgo de caída de un anciano (62).

### 3.8. Validación de los instrumentos

Test de Romberg Modificado; fue descrita como la pérdida del control postural, su importancia clínica se fue aclarando hacia un déficit sensorial propioceptivo no existe ninguna prueba estandarizada que permita medir la propiocepción, sino únicamente establecer su presencia o ausencia, es validada por la Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología. (63)

Test Get Up and Go Fue aceptada y validada por la Sociedad Americana de Geriátría es una prueba práctica de realizar debido a su simplicidad es fácil y rápida de administrar no requiere de entrenamiento ya que las instrucciones son directas, el propósito de esta prueba es evaluar las habilidades básicas de la movilidad, equilibrio,

velocidad de la marcha y su capacidad funcional, específicamente el puntaje de tiempo fue evaluado con respecto a su fiabilidad. (64)

**Test Tinetti:** Fue aceptada y validada por la Sociedad Americana de Geriátrica, ofreciendo una ventaja sobre otras escalas porque consta de la valoración de dos ítems una de marcha y otra de equilibrio, brindando una apreciación más completa al riesgo de caída, determinando posibles afectaciones de los mismos, fue desarrollada con el fin de identificar los componentes de la movilidad para determinar si una persona tiene problemas para realizar actividades de la vida diaria, obtuvo una fiabilidad de un 85%. (65)

### **3.9. Análisis de datos**

La recolección de datos fue analizada mediante el programa SPSS que es un programa estadístico informático.

## CAPÍTULO IV

### 4. Resultados

**Tabla 1.**

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

		EDAD				Total
		65-70	71-75	76-80	81>	
<b>GÉNERO</b>	MUJER	5	7	7	4	23
	Porcentaje	16,7%	23,3%	23,3%	13,3%	76,7%
	HOMBRE	2	2	1	2	7
	Porcentaje	6,7%	6,7%	3,3%	6,7%	23,3%
		7	9	8	6	30
<b>Total</b>	Porcentaje	23,3%	30,0%	26,7%	20,0%	100,0%

Para esta investigación se contó con 30 participantes, siendo en mayor porcentaje el género femenino con un 76,7% mientras que el 23,3% corresponde al género masculino. Datos que coinciden con las cifras que maneja el Gobierno Parroquial Rural “Ambuquí” en donde señala que existe una población del 54,43 % de etnia afrodescendiente siendo predominante el género femenino con un 28 % y un 25,67 % de género masculino. (53)

**Tabla 2.**

*Distribución del Equilibrio estático con ojos abiertos de la población de estudio según Test de Romberg*

	# de Pacientes	Porcentaje
Positivo	0	0%
Negativo	30	100%
Total	30	100%

Al evaluar el equilibrio el 100% resultó ser negativo en la prueba, lo que quiere decir que son estables sin una oscilación marcada. Datos que se asemejan al estudio Efecto de dos protocolos de ejercicios en personas mayores de 65 años institucionalizadas realizado en España en donde señala que todos los participantes de la muestra resultaron estables en la situación de ojos abiertos en superficie estable durante 30 segundos. (66)

**Tabla 3.**

*Distribución del Equilibrio estático con ojos cerrados de la muestra de estudio según Test de Romberg Modificado.*

	# de Pacientes	Porcentaje
Positivo	5	16,67%
Negativo	25	83,33%
Total	30	100%

En la valoración del equilibrio estático con los ojos cerrados el resultado fue de 83.33% lo que corresponde a la variación de tipo negativo y un 16.67% dio como resultado positivo siendo sus oscilaciones marcadas, estos datos concuerdan con el artículo Efecto de dos protocolos de ejercicios en personas mayores de 65 años institucionalizadas realizado en España dio como resultado que la situación de ojos cerrados el resultado fue inferior, por lo que la estrategia visual es un factor de relativa importancia para el mantenimiento del equilibrio. (66)

**Tabla 4.**

*Distribución de la determinación de la independencia de la marcha en la población de estudio según Test Timed Get Up and Go.*

	# de Pacientes	Porcentaje
Independiente (<10" )	9	30,0%
Independiente principales Transferencias (11-20")	20	66,7%
Requiere asistencia (>20")	1	3,3%
Total	30	100%

En relación a la marcha el 66.67% es independiente para principales transferencias, datos que coinciden con el artículo Perfil clínico, funcional y socio familiar del adulto mayor de la comunidad en un distrito de Lima realizado en Perú, el promedio de los evaluados se realizaron esta prueba en un tiempo de 13,9 segundos es decir son independientes para principales transferencias (67).

**Tabla 5.**

*Distribución de la determinación del riesgo de caída en la población de estudio según Test Tinetti*

	# de Pacientes	Porcentaje
Sin Riesgo de Caída	9	30,0 %
Riesgo moderado de Caída	20	66,7%
Alto Riesgo de Caída	1	3,3 %
Total	30	100%

La población de estudio tiene un riesgo moderado de caída con un 66.67%, seguido de un 30% que no poseen riesgo de caída, datos que son similares con el Estudio Riesgo de caídas y de sensibilidad periférica en adultos mayores con diabetes realizado en México en donde señala que el 81% tuvo un riesgo moderado (68).

**Tabla 6.**

*Distribución de la determinación del riesgo de caída según género en la población de estudio.*

Riesgo de Caída	Género		
	Femenino	Masculino	
Sin riesgo de caída	8	1	9
Porcentaje	26,7%	3,3%	30,0%
Riesgo moderado de caída	14	6	20
Porcentaje	46,7%	20,0%	66,7%
Alto riesgo de caída	1	0	1
Porcentaje	3,3%	0,0%	3,3%
Total	23	7	30
Porcentaje	76,7%	23,3%	100%

El género femenino con un 46.7% presento un riesgo de caída moderado en relación al género masculino que presento 20%; en el estudio Riesgo de caída en el adulto mayor que acude a dos Centros de Día. Lima realizado en Perú señala que existe un predominio del género femenino con un 75.3% en donde se identificó que 54.7% presentaban alto riesgo de sufrir caídas. (69) Datos que difieren con este estudio ya que en esta investigación prevalece el riesgo moderado de caída.

**Tabla 7.**

*Distribución de la determinación del riesgo de caída según edad en la población de estudio.*

	Edad				Total
	65-70	71-75	76-80	81>	
Sin riesgo de caída	1	2	3	3	9
Porcentaje	3,3%	6,7%	10,0%	10,0%	30,0%
Riesgo moderado de caída	6	7	5	2	20
Porcentaje	20,0%	23,3%	16,7%	6,7%	66,7%
Alto riesgo de caída	0	0	0	1	1
Porcentaje	0,0%	0,0%	0,0%	3,3%	3,3%
Total	7	9	8	6	30
Porcentaje	23,3%	30,0%	26,7%	20,0%	100,0%

Se pudo identificar que entre los 70 – 75 años de edad el 23.3% presentó un riesgo moderado de caídas seguido del 20% entre edades de 65- 70 años, en el estudio Avaliação do risco de quedas e sarcopenia em idosos com doença pulmonar obstrutiva crônica atendidos em um hospital universitário de Belém, Estado do Pará realizado en Brasil la edad predominante es de 60-67 años equivale al 54,0%, en cuanto al riesgo de caídas, el 87,5% presentaron un bajo riesgo (70), este estudio difiere ya que en la población estudiada de edad y el riesgo de caídas son mayores que en el estudio de Brasil.

#### **4.1. Respuestas a las preguntas de investigación**

##### **¿Cuáles son las características de la población de estudio?**

Las características de las 30 personas evaluadas según edad y género son: el género femenino predominó con una frecuencia de 23 personas que equivale al 76.7% mientras tanto el género masculino estuvo representado por 7 personas equivalente al 23,3%;

en cuanto al rango de edad de los participantes la mayoría osciló entre los 70 a 75 años siendo 9 participantes alcanzaron el 30,0% del total de la muestra estudiada.

### **¿Cuál es el nivel de la independencia de la marcha y el estado del estado del equilibrio del adulto mayor?**

Se logró establecer que la población estudiada presentó en 66.67% equivalente a 20 personas una independencia para principales transferencias, el estado del equilibrio del adulto mayor en la población de estudio fue negativo en la prueba con los ojos abiertos, refiere que todos tuvieron buena estabilidad, al realizar la variación que es con ojos cerrados se obtuvo que 5 participantes equivalentes al 16,67% dieron resultado positivo, es decir que al realizar la prueba mostraron oscilaciones o desbalances evidentes mientras que 25 participantes que conformaron el 83,33% proporcionaron un resultado negativo.

### **¿Cuál es el nivel de riesgo de caída en la población de estudio?**

En la población de estudio existió un nivel de riesgo moderado de caída de 20 participantes que conformaron el 66,7% son independientes para principales transferencias seguido de 9 participantes correspondientes al 30.0% que fueron independientes y solo 1 participante que equivale al 1,1% salió que requiere asistencia.

### **¿Cuál es la relación que existe entre el riesgo de caída y el género en la población de estudio?**

Se determinó que la relación del riesgo de caída y género dió como resultado que el 30.0% representaron sin riesgo de caída prevaleciendo el género femenino con un 26,7% y un 3,3% equivalente al género masculino; el 66,7% tuvieron un riesgo moderado de caídas correspondiendo al 46,7% el género femenino y un 20,0% el género masculino y solamente el 3,3% presentaron un alto riesgo de caída que equivale al género femenino.

## **CAPÍTULO V**

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

#### **5.1. Conclusiones**

- Luego de realizado el trabajo investigativo se pudo evidenciar que, en la población del Valle del Chota, en los adultos mayores existió un predominio del género femenino comprendido en edades entre los 70 a 75 años.
- En cuanto al estado del equilibrio realizado por la prueba de Romberg se concluye, que la mayoría de los participantes contaron con un estado de equilibrio estable, sin desbalances u oscilaciones.
- También se determinó que en la independencia de la marcha la mayor parte de la población contó con una independencia para principales transferencias por lo que poseen una marcha estable en su velocidad y ritmo del paso.
- Respecto al riesgo de caída se pudo constatar con la mayoría de los participantes, que poseen un riesgo moderado de caídas afectando la marcha y el equilibrio, con un predominio del género femenino, debido que a la muestra de estudio existieron más mujeres.
- En el estudio se pudo determinar que de vulnerabilidad de caídas en los adultos mayores fue predominante el género femenino con un riesgo moderado de caída teniendo un rango de edad entre 70 y 75 años de edad.

## 5.2. Recomendaciones

- Luego de haber realizado el estudio investigativo propongo realizar estudios para la implementación de nuevas estrategias tanto de promoción como prevención de la salud, que permitan determinar el estado en el que se encuentra el adulto mayor en su condición física, ya que en la población del Valle del Chota no se evidencian estudios anteriores.
- Se recomienda al centro de atención al adulto mayor del Gobierno Autónomo Descentralizado de Ambuquí, realizar un plan de atención de actividad física en donde incluya ejercicios que ayuden a mejorar tanto la fuerza como el equilibrio para que puedan realizar de mejor manera las actividades de la vida diaria y así disminuir el riesgo de caída permitiendo contar con una mejor calidad de vida.
- Al personal de salud estar actualizado en las nuevas técnicas fisioterapéuticas utilizando diferentes escalas de valoración que permitan determinar los factores influyentes en el riesgo de caída brindando una atención oportuna con calidad y calidez

## Bibliografía

1. Chalapud L, Escobar A. Actividad física para mejorar fuerza y equilibrio en el adulto mayor. *Revista Universidad y Salud*. 2017 Marzo.
2. Perou Y, Faez M, San Miguel J, Diaz M. Evaluación funcional del adulto mayor y el proceso de atención. *Revista Informacion Cientifica*. 2016 Febrero; 95(5).
3. Organizacion Mundial de la Salud. [Documento].; 2018 [cited 2019 Agosto 16. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/falls>.
4. Landinez N, Contreras K, Castro Á. Proceso de envejecimiento, ejercicio y fisioterapia. *Revista Cubana de Salud Pública*. 2012 Mayo.
5. Cerda L. Manejo del trastorno de marcha del adulto mayor. *Revista Médica Clínica los Condes*. 2014 Marzo 2; 25(2): p. 176-393.
6. Petronila L, Aragón S, Calvo B. Caídas en ancianos institucionalizados: valoración del riesgo, factores relacionados y descripción. *Revista Gerokomos*. 2017 Marzo; 28(1).
7. Leiva O, Sernaque M. Asociación de afecciones musculoesqueleticas y riesgo de caída en adulto mayor. Tesis para optar titulo de licenciado. Lima: Universidad Norbert Wiener; 2018.
8. Freire W. Presentación de Resultados de Encuesta de Salud bienestar y envejecimiento Ecuador 2009 – 2010. [Online]. [cited 2019 Abril 27. Available from: <https://www.gerontologia.org/portal/archivosUpload/Ecuador-Encuesta-SABE-presentacion-resultados.pdf>.
9. Calero P, Chaves M. Cambios fisiológicos de la aptitud física en el envejecimiento. *Revista de investigación de salud Universidad Boyaca*. 2016 Diciembre; 3(2).
10. Garro A. Valoración del daño corporal en los extremos de la vida. *Revista Medicina Legal de Costa Rica*. 2016 Diciembre; 33(2).
11. Bravo M. Viviendo a plenitud el milagro de envejecer. Primera ed. Bracho F, Hidalgo E, Rojas C, editors. Venezuela: Fondo Editorial UNEFM; 2017.
12. De Jaeger C. Fisiología del envejecimiento. *revista EMC- Kinesiterapia- Medicina Física*. 2018 Abril; 39(2).
13. Cosiansi J. Conocimientos fundamentales para el manejo primario del Anciano. Primera ed. Cordoba: Editorial Brujas ; 2000.

14. Salech F, Jara R, Michea L. Cambios fisiológicos asociados al envejecimiento. *Revista clínica médica las condes*. 2012 Enero; 23(1).
15. Corujo E, Perez D. *Tratado de geriatría para residentes: Sociedad Española de Geriatria y Gerontología*; 2003.
16. Moya P, Bertomeu B, Broseta V. Evaluación y rehabilitación del equilibrio mediante posturografía. *Revista Sociedad Española de Rehabilitación y Medicina Física*. 2005; 39(6).
17. Abreus J, González V, Del Sol F. Abordaje de la capacidad física equilibrio en los adultos mayores. *Revista Finlay*. 2016; 6(4).
18. Hernandez J. Obesidad en relación con el equilibrio dinámico de mujeres adultas mayores. *Revista Ciencias de la Actividad Física*. 2018 Diciembre.
19. Morejón M, Hernández A, Pujol A, Falcon M. Postura y equilibrio en el adulto mayor. Su interrelación con ciencia, tecnología y sociedad. *Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación*. 2018; 10(1).
20. Debra R. *Equilibrio y movilidad con personas mayores* editor Service SL, editor. Barcelona: Editorial Peidotribo; 2014.
21. Ureña N. El equilibrio en la educación infantil y primaria. [Online].; 2008 [cited 2019 agosto. Available from: [https://www.um.es/desarrollopsicomotor/Nuria\\_002\\_files/003\\_02.pdf](https://www.um.es/desarrollopsicomotor/Nuria_002_files/003_02.pdf).
22. Cabeza R, Castro N. Composición y equilibrio corporal de personas con discapacidad intelectual. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*. 2016 Octubre; 12(46).
23. Osuna C. *Fisioterapia y adulto mayor* Jaén: Editorial Universidad de Jaén; 2014.
24. Segura J, Peral M, Bermúdez E. Relación entre propiocepción y envejecimiento. Calidad de vida, cuidadores e intervención para la mejora de la salud en el envejecimiento. 2015; 3.
25. Lacour M. Envejecimiento del control postural y del equilibrio. *Revista EMC.Podoliga*. 2016 Febrero; 18(1).
26. Oliva S, Martínez N, Lazo H, Moreno D. Visual and refractive results in patients operated from cataracts at "Abel Santamaría Cuadrado". *Revista Universidad Médica Pinareña*. 2018;(1).
27. Valero J, Casaprima V, Dotto G, Ithurrealde C, Lizarraga A, Ruiz V. Relación entre audición y cognición durante el envejecimiento. *REVISTA FASO*. 2015; 22(1).

28. Toledo C, Pacheco A, Pérez T, Contreras P, Hernandez L. Características clínico-epidemiológicas de pacientes ancianos con Hipoacusia atendidos en el Hospital Calixto García. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*. 2018 Abril.
29. Vasquez M, Ylhuicatzí A, Ariza C. El vértigo y su relación con el síndrome metabólico. *Revista Medicina interna de México*. 2017 Marzo; 33(2).
30. Poblete F, Flores C, Abad A, Díaz E. Funcionalidad, fuerza y calidad de vida en adultos mayores activos de Valdivia. *Revista Ciencias de la Actividad Física*. 2015;(16).
31. Moreau C, Defebvre L. Trastornos de la marcha. *Revista EMC- Tratado de Medicina*. 2017 Marzo; 21(1).
32. Vera P. *Biomecánica de la marcha humana normal y patológica* Valencia: Instituto de Biomecánica de Valencia; 1999.
33. Bayona J, Calero P, Chaves M. Neurobiología, neurorehabilitación y neurorestauración de la marcha del adulto mayor: conceptos recientes. *Investigación Clínica*. 2018; 59.
34. Saavedra Y, Acero ,L. La autonomía funcional del adulto mayor. *Revista actividad física y desarrollo humano*. 2016; 7.
35. Alvarez A, Guevara J, Rosero E, Santacruz C. Equilibrio de los adultos mayores antes y después del programa Fallproof. *Libros Editorial Unimar*. 2017 Agosto.
36. Párraga I, Navarro B, Pretel F, Denia J, Elicegui R, López J. Miedo a las caídas en las personas mayores no institucionalizadas. *Revista Gaceta Sanitaria*. 2010 Diciembre; 24(6).
37. Rodríguez C, Lugo L. Validez y confiabilidad de la escala de Tnetti para población colombiana. *Revista Colombiana de Reumatología*. 2012 noviembre.
38. Rodríguez C, Pedraz A, Gadea C, Medina M, Moro M, García A. Diseño y validación de una escala para medir el riesgo de caídas en pacientes mayores de 65 años. *Revista científica del CODEM*. 2018.
39. Mancera A, Mancera F, Ramírez M. Expectativas y calidad asistencial percibida ante un ingreso. *Investigación en Salud y Envejecimiento*. 2018; 5.
40. Álvarez A, García Y. Fijación externa en la fractura distal del radio. *Rev. Arch Med Camagüey*. 2017; 21(4).
41. Alvarez L. Síndrome de caídas en el adulto mayor. *Revista médica de Costa Rica y Centroamérica*. 2015.

42. Foros Ecuador.ec. Afroecuatorianos - Características de la cultura Afrodescendiente en Ecuador. [Online].; 2018 [cited 2019 febrero 17. Available from: <http://www.forosecuador.ec/forum/ecuador/educación-y-ciencia/162672-afroecuatorianos-características-de-la-cultura-afrodescendiente-en-ecuad>.
43. blogspot. Nacionalidades y Etnias del Ecuador. [Online].; 2013 [cited 2019 febrero 17. Available from: <http://14nacionalidadesy18gruposetnicos.blogspot.com/2013/04/afroecuatorianos-del-chota.html>.
44. Robertson W. Razas y diferencias físicas. [Online]. [cited 2019 febrero 17. Available from: <https://es.scribd.com/doc/202434902/Razas-y-Diferencias-Fisicas>.
45. Guevara C, Helena L. Validez y confiabilidad de la Escala de Tinetti para población colombiana. Asociación Colombiana de Reumatología. 2012 Noviembre.
46. Instituto Nacional de Geriatria. [Online]. [cited 2019 Agosto 07. Available from: [http://inger.gob.mx/pluginfile.php/37002/mod\\_resource/content/7/Archivos/Instrumentos/22\\_Get\\_Up\\_And\\_Go.pdf](http://inger.gob.mx/pluginfile.php/37002/mod_resource/content/7/Archivos/Instrumentos/22_Get_Up_And_Go.pdf).
47. Garcia C, Alvares G. La prueba de Romberg y Moritz Heinrich Romberg. Revista Mexicana de Neurociencia. 2015;(1).
48. Asamblea Constituyente. Nueva Constitución Política del Ecuador Quito: Tribunal Constitucional del Ecuador; 2008.
49. Plan Nacional de desarrollo 2017- 2021. Toda una vida. [Online].; 2017 [cited 2019 Febrero 17. 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).
50. Hernandez R, Fernandez C, Baptista P. Metodología de la Investigación. Tercera ed. Mexico: McGraw-Hill Interamericana; 2003.
51. Hernandez R, Fernandez C, Baptista P. Metodología de la Investigación. Segunda ed. Mexico: McGraw-Hill Interamericana; 1998.
52. Hernandez R. Fundamentos de la metodología de la investigación España: S.A. MCGRAW-HILL / Interamericana de España; 2007.
53. Cevallos M. Plan de desarrollo y ordenamiento territorial pdot, de la parroquia Ambuqui. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Ambuqui: Gobierno parroquial rural Ambuqui; 2015.

54. Ñaupas H, Mejía E, Novoa E, Villagómez A. Metodología de la investigación. Cuarta ed.: Ediciones de la U; 2016.
55. Navarro J. Definición ABC. [Online].; 2014 [cited 2019 Julio 19. Available from: <https://www.definicionabc.com/general/edad.php>.
56. Organizacion amandial de la Salud. Sitio web mundial. [Online].; 2019 [cited 2019 julio 19. Available from: <https://www.who.int/topics/gender/es/>.
57. Tjernström F, Björklund E, Malmström E. Romberg ratio in quiet stance posturography—Test to retest reliability. *Revista Gait & Posture*. 2015 Junio; 42(1).
58. Sharma A, Gupta M, Singh S. Balance and functional assessment in ambulatory elderly patients using Timed Get Up and Go test. *Journal of Medical College Chandigarh*. 2016; 6(2).
59. BlascC , Sanchis R, Sanchis G, San Inocencio D, Llorens P. Entrenamiento Neuromotor en pacientes ancianos pluripatológicos en las unidades de hospitalización a domicilio: estudio piloto. *Sociedad Iberoamericana de Psicología del deporte*. 2018 noviembre.
60. Agrawal ,Y, Carey ,J, Hoffman H, Sklare ,D, Schubert ,M. The modified Romberg balance test: normative data in US adults. *Otol Neurotol*. 2011 Octubre; 32(8).
61. Nordin E, Lindelöf N, Rosendahl ,E, Jensen ,J, Lundin L. Prognostic validity of the Timed Up-and-Go test, a modified Get-Up-and-Go test, staff's global judgement and fall history in evaluating fall risk in residential care facilities. *Age and Ageing*. 2008 Julio; 37(4).
62. Köpke S, Meyer G. The Tinetti test. *Gerontol Geriat*. 2006 Junio; 39(4).
63. Hernandez N, Álvarez G, Bravo F, Vieira J, Reina E, Herrera J. Validación de la prueba de Romberg Modificada para la determinación del tiempo de propiocepción inconciente en adultos sanos. *Revista Colombiana de ortopedia y traumatología*. 2018.
64. Podsiadlo D, Richardson S. The Timed "Up & Go": A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Sociedad Americada de Geriatria*. 1991 Febrero; 39(2).
65. Tinetti M. Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. *American Geriatrics Society*. 1986 Febrero ; 34(2).

66. Marcen Y, López R, Sieso A. Efecto de dos protocolos de ejercicios en personas mayores de 65 años institucionalizadas. *European Journal of Investigation in Health*. 2014; 4(3).
67. Varela L, Chávez H, Tello T, Ortiz P, Gálvez M, Casas P, et al. Perfil clínico, funcional y sociofamiliar del adulto mayor de la comunidad en un distrito de Lima, Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*. Octubre 2015; 32(4).
68. Palma J, Euán A, Huchim O, Méndez n. Riesgo de caídas y de sensibilidad periférica entre adultos mayores con diabetes. *Revista Rehabilitación*. 2018 Junio.
69. Silva J, Porras M, Guevara G, Canales R, Coelho S, Wehbe F, et al. Riesgo de caída en el adulto mayor que acude a dos Centros de Día. Lima, Perú. *Horizonte Médico*. 2014 Julio; 14(3).
70. Nazaré J, Souza J, Martins J, Tomazi L. Avaliação do risco de quedas e sarcopenia em idosos com doença pulmonar obstrutiva crônica atendidos em um hospital universitário de Belém, Estado do Pará, Brasil. *Revista Pan Amazônica de Saúde*. 2016 Diciembre; 7(4).

## ANEXOS

### Anexo 1. Oficio de aprobación

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN 002-CONEA-2010-129-DC  
RESOLUCIÓN N° 001-073 CEAACES - 2013 - 13  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**DECANATO**

Ibarra, 4 de febrero del 2019.  
Oficio 184-D

Tecnólogo  
Adriano Cárdenas  
PRESIDENTE GAP AMBUQUI  
Presente:

De mi consideración:

Luego de expresarle un cordial saludo y desearle éxitos en sus funciones, me permito dirigirme a usted para solicitarle de manera muy comedida autorice el ingreso a los señores estudiantes de la Carrera de Terapia Física Médica de la Facultad de Ciencias de la Salud, con la finalidad de evaluar a los adultos mayores durante los meses de febrero y marzo de 2019, con la finalidad de desarrollar el proyecto de investigación titulado "Condición Física de Adultos Mayores del Valle del Chota"; en el cual constituye su trabajo de investigación, bajo la responsabilidad de la MSc. Verónica Potosí.

Atentamente,  
CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO

  
MSc. Rocio Castillo A.  
DECANA FCS

Cecilia Ch

*Recibido  
12-02-2019*



Visión Institucional: La Universidad Técnica del Norte en el año 2025, será un referente en ciencia, tecnología e innovación en el país, con estándares de excelencia internacional.

Ciudadela Universitaria Ibarra V. C. E. U. T. N.  
Teléfono: (08292) 889999 FAX: (08292) 889999  
www.utn.edu.ec

## Anexo 2. Consentimiento informado



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

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo ( nombre), .....en forma voluntaria consiento a que la Srta DIANA PAOLA ROMERO ZUMARRAGA estudiante de la carrera de Terapia Física, realice una evaluación de condición física los cuales serán documentados con videos y fotos, posteriormente publicados en el proyecto “CONDICIÓN FÍSICA DEL ADULTO MAYOR”.

No existe riesgo de ningún tipo de lesión física durante el proceso garantizando una evaluación segura para el paciente.

Se me ha explicado y entendido de forma clara el procedimiento a realizarse, he entendido las condiciones y objetivos de la evaluación física que se va a practicar, estoy satisfecho/a con la información recibida de la profesional quien lo ha hecho un lenguaje claro y sencillo y me ha dado la oportunidad de preguntar y resolver las dudas a satisfacción, además comprendo que la información podrá ser usada con el fin de explicar de forma clara las herramientas evaluativas, en tales condiciones consiento que se realice la valoración de la condición física.

Atentamente,

Firma.....

Nombre.....

Cédula.....

### Anexo 3. Ficha sociodemográfica



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

ENCUESTA DIRIGIDA A LOS ADULTOS MAYORES DE LA  
COMUNIDAD AMBUQUI

CUESTIONARIO PARA DETERMINAR LAS CARACTERÍSTICAS  
SOCIODEMOGRÁFICAS

Instrucciones: para responder a las preguntas de esta encuesta por favor la información solicitada y marque con una X la opción que seleccione, además, cabe recalcar que puede constar con total confianza y libertad ya que la información proporcionada por usted es absolutamente confidencial y de mucha importancia para el mejoramiento de la misma

Nombres:.....

Apellidos:.....

Fecha de nacimiento:.....

Edad:.....

Género: Masculino  Femenino

Etnia: Mestiza  Afroecuatoriana  Indígena  Otros

## Anexo 4. Escala de Tinetti equilibrio

Instrucciones: sujeto sentado en una silla sin brazos



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

Nombre..... Género F..... M..... Edad..... Fecha.....

### TEST TINETTI

#### PARTE 1: EQUILIBRIO

<b>EQUILIBRIO SENTADO</b>	
Se inclina o desliza en la silla.....	0
Firme y seguro.....	1
<b>LEVANTARSE</b>	
Incapaz sin ayuda.....	0
Capaz utilizando los brazos como ayuda.....	1
Capaz sin utilizar los brazos.....	2
<b>INTENTOS DE LEVANTARSE</b>	
Incapaz sin ayuda.....	0
Capaz, pero necesita más de un intento.....	1
Capaz de levantarse con un intento.....	2
<b>EQUILIBRIO INMEDIATO (S) AL LEVANTARSE</b>	
Inestable (se tambalea, mueve los pies, marcado balanceo del tronco)..	0
Estable, pero usa andador, bastón, muletas u otros objetos.....	1
Estable sin usar bastón u otros soportes.....	2
<b>EQUILIBRIO EN BIPEDESTACION</b>	
Inestable.....	0
Estable con aumento del área de sustentación (los talones separados más de 10 cm.) o usa bastón, andador u otro soporte.....	1
Base de sustentación estrecha sin ningún soporte.....	2
<b>EMPUJON (sujeto en posición firme con los pies lo más juntos posible; el examinador empuja sobre el esternón del paciente con la palma 3 veces).</b>	
Tiende a caerse.....	0
Se tambalea, se sujeta, pero se mantiene solo.....	1
Firme.....	2
<b>OJOS CERRADOS (en la posición anterior)</b>	
Inestable.....	0
Estable.....	1
<b>GIRO DE 360°</b>	
Pasos discontinuos.....	0
Pasos continuos.....	1
Inestable (se agarra o tambalea).....	0
Estable.....	1
<b>SENTARSE</b>	
Inseguro.....	0
Usa los brazos o no tiene un movimiento suave.....	1
Seguro, movimiento suave.....	2
<b>TOTAL: /16</b>	

## Anexo 5. Test Romberg



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

**NOMBRE:**..... **Género** F..... M..... **Edad:**..... **Fecha:**.....

### TEST DE ROMBERG

VARIABLE	RESULTADO
Bipedestación con los ojos abiertos	Positivo __      Negativo __
Bipedestación con los ojos cerrados	Positivo __      Negativo __

#### 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.

## Anexo 6. Test timed “Up & Go”



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

NOMBRE:..... Género F..... M..... Edad..... 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)

PUNTUACIÓN	INTERPRETACIÓN
< 10 segundos	Totalmente independiente
<20 segundos	Independiente para principales transferencias
20 – 29 segundos	Independencia variable
>30 segundos	Requiere asistencia

RESULTADO (seg.)	INDICADOR	VALORACIÓN
	< 20 segundos	Normal
	>20 segundos	Alto riesgo de caída

## Anexo 7. Test Tinetti marcha



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

Nombre..... Género F..... M..... Edad..... Fecha.....

### TEST TINETTI

#### PARTE II. MARCHA

Instrucciones: el sujeto de pie camina con su paso usando sus ayudas habituales como bastón o andador

<b>COMIENZA DE LA MARCHA</b> (inmediatamente después de decir "camine")	
Duda o vacila, o múltiples intentos para comenzar.....	0
No vacilante.....	1
<b>LONGITUD Y ALTURA DEL PASO</b>	
El pie derecho no sobrepasa al izquierdo con el paso en la fase de balanceo.....	0
El pie derecho sobrepasa al izquierdo.....	1
El pie derecho no se levanta completamente del suelo con el paso en la fase del balanceo.....	0
El pie derecho se levanta completamente.....	1
El pie izquierdo no sobrepasa al derecho con el paso en la fase del balanceo.....	0
El pie izquierdo sobrepasa al derecho con el paso.....	1
El pie izquierdo no se levanta completamente del suelo con el paso en la fase de balanceo.....	0
El pie izquierdo se levanta completamente.....	1
<b>SIMETRÍA DEL PASO</b>	
La longitud del paso con el pie derecho e izquierdo es diferente (estimada).....	0
Los pasos son iguales en longitud.....	1
<b>CONTINUIDAD DE LOS PASOS</b>	
Para o hay discontinuidad entre pasos.....	0
Los pasos son continuos.....	1
<b>TRAYECTORIA</b> (estimada en relación con los baldosines del suelo de 30 cm. de diámetro; se observa la desviación de un pie en 3 cm. De distancia)	
Marcada desviación.....	0
Desviación moderada o media, o utiliza ayuda.....	1
Derecho sin utilizar ayudas.....	2
<b>TRONCO</b>	
Marcado balanceo o utiliza ayudas.....	0
No balanceo, pero hay flexión de rodillas o espalda o extensión hacia fuera de los brazos.....	1
No balanceo ni flexión, ni utiliza ayudas.....	2
<b>POSTURA EN LA MARCHA</b>	
Talones separados.....	0
Talones casi se tocan mientras camina.....	1
<b>TOTAL: /12</b>	

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

## Anexo 8. Evidencia fotográfica



Socialización del proyecto con el grupo de adultos mayores.



Evaluación de la marcha



Indicaciones para evaluar equilibrio



Evaluación del equilibrio

## ABSTRACT

TOPIC: ASSESSMENT OF BALANCE, MARCH, AND FALL RISK IN OLDER AFRICAN ECUADORIAN ADULTS OF THE “VALLE DEL CHOTA” COMMUNITY.

AUTHOR: Diana Paola Romero Zumárraga

This research aims to evaluate the balance, and independence of the march that each participant possesses as also the risk level of falling in the older African Ecuadorian adults in “Valle del Chota” community.

The methodology to be used is descriptive with a quantitative, cross-sectional, non-experimental approach. A probabilistic sampling was performed to obtain a study population of 30 participants, made up of men and women, with adults being over 65 up to 90 years old, with a higher percentage of women; the studied sample ages range from 70 to 75 years.

The applied instruments were the: Romberg test, Timed Get up and Go test and the Tinetti test, at evaluating the static balance, 83.33% of the total sample studied showed negative results, 66.67% of the study population were independent in their main transfers and when evaluating the risk of falling it was shown that 66.67% of older adults had a moderate risk of falling.

It was established that older adults have a stable equilibrium condition, independent march for major transfers and a moderate risk of falling as it helps them to carry out the necessary activities for their daily life, decreasing their probabilities to a fall.

Keywords: Balance, March, Fall Risk, Aging

*Victor Rodriguez*  
*RO*



## Urkund Analysis Result

**Analysed Document:** DIANA PAOLA ROMERO ZUMARRAGA.docx (D55941170)  
**Submitted:** 9/23/2019 6:21:00 PM  
**Submitted By:** diana\_1610@hotmail.es  
**Significance:** 9 %

### Sources included in the report:

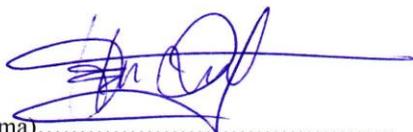
TESIS BIBLIO.docx (D52503964)  
enviar tesis.docx (D13617897)  
Gerontogimnasia- CAIAM-Guano.docx (D37468316)  
FERNANDEZ\_JOSELLIN\_HENRIQUEZ\_GIUSSETT\_FINAL.docx (D26743749)  
[http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL\\_0K.compressed1.pdf](http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL_0K.compressed1.pdf).  
<https://www.definicionabc.com/general/edad.php>.  
<https://www.who.int/topics/gender/es/0fcae68e-67af-48a4-b43b-c08d0c4eb1437122ce92-5c2a-4e24-a51d-37d50e91e2292e133074-8b57-40cf-b081-916033ccb61b485b17a1-0062-4517-aa61-018f19b03628bac462a9-f619-4782-81c3-1450cee22e77>

### Instances where selected sources appear:

36

En la ciudad de Ibarra, a los 24 días del mes de septiembre de 2019

### Lo certifico:



(Firma).....

Lcda. Verónica Johanna Potosí Moya MSc.

C.I.: 171582181-3

**DIRECTORA DE TESIS**