



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA MÉDICA

TEMA: “CARACTERIZACIÓN ANTROPOMÉTRICA Y FLEXIBILIDAD EN EL ADULTO MAYOR DE ETNIA AFRODESCENDIENTE EN LA COMUNIDAD DEL JUNCAL”

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

AUTORA: Rhea Orellana Ana Belén

DIRECTORA: Lcda. Verónica Johana Potosí Moya MSc.

IBARRA-ECUADOR 2019

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DE TESIS

Yo, Lcda. Verónica Johanna Potosí Moya MSc. en calidad de tutora de la tesis titulada: “Caracterización antropométrica y flexibilidad en el adulto mayor de etnia afrodescendiente en la comunidad del Juncal”, de autoría de Ana Belén Rhea Orellana. Una vez revisada y hechas las correcciones solicitadas certifico que está apta para su defensa, y para que sea sometida a evaluación de tribunales.

En la ciudad de Ibarra, a los 04 días del mes de julio de 2019

Lo certifico:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Ana Belén Rhea Orellana', written over a dotted line.

(Firma).....

Lcda. Verónica Johanna Potosí Moya MSc.

C.I.: 171582181-3



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:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	100419114-2		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Rhea Orellana Ana Belén		
DIRECCIÓN:	Luis Toro Moreno 1-28 y Calixto Miranda		
EMAIL:	belenchis_0396@hotmail.com		
TELÉFONO FIJO:	062 604 044	TELÉFONO MÓVIL:	0983606235

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	“CARACTERIZACIÓN ANTROPOMÉTRICA Y FLEXIBILIDAD EN EL ADULTO MAYOR DE ETNIA AFRODESCENDIENTE EN LA COMUNIDAD DEL JUNCAL”
AUTOR (ES):	Rhea Orellana Ana Belén
FECHA: DD/MM/AAAA	04/07/2019
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TITULO POR EL QUE OPTA:	Licenciatura en Terapia Física
ASESOR /DIRECTOR:	Lcda. Verónica Johana Potosí Moya MSc.

2. CONSTANCIAS

El autor (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.

Ibarra, a los 04 días del mes de julio del 2019

EL AUTOR:



Ana Belén Rhea Orellana

REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

Guía: FCS – UTN
Fecha: Ibarra, 04 de julio de 2019

Ana Belén Rhea Orellana “CARACTERIZACIÓN ANTROPOMÉTRICA Y FLEXIBILIDAD EN EL ADULTO MAYOR DE ETNIA AFRODESCENDIENTE EN LA COMUNIDAD DEL JUNCAL”/ Trabajo de Grado Licenciada en Terapia Física Médica. Universidad Técnica del Norte.

DIRECTORA: Lic. Verónica Johana Potosí Moya MSc.

El principal objetivo de la presente investigación fue, Caracterizar la antropometría y el nivel de flexibilidad en el adulto mayor de etnia afrodescendiente en la comunidad del Juncal. Entre los objetivos específicos se encuentran: Caracterizar a la población de estudio según edad y género. Identificar la antropometría, composición corporal, somatotipo y nivel de flexibilidad del adulto mayor. Relacionar el somatotipo y el nivel de flexibilidad del adulto mayor.

Fecha: Ibarra, 04 de julio de 2019



.....
Lic. Verónica Johana Potosí Moya MSc.
Directora



.....
Ana Belén Rhea Orellana
Autora

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a Dios por permitirme culminar una etapa más de mi vida, por haberme llenado de luz, sabiduría e inteligencia en todo el tiempo que estuve en la Universidad.

A mis padres Anita Orellana y Guido Rojas quienes me han brindado su apoyo incondicional y han sido siempre mi motor y ejemplo a seguir, no me han dejado sola han estado siempre cuando más los necesité sus sabios consejos y sus valores que han sido fundamentales para mi formación personal y académica. A mis hermanos Fernanda, Johana e Iván quienes me han apoyado siempre en momentos buenos y difíciles, me han motivado para no abandonar la carrera y siempre han creído en mí.

Va dedicado a mi sobrino Carlitos quien ha sido como un hijo para mí el cual me ha motivado y ha sido mi inspiración para terminar mi carrera profesional.

Belén Rhea

AGRADECIMIENTO

A Dios todo poderoso, al que siempre he tenido presente con mis oraciones y mis padres que siempre han sido el pilar fundamental para mi crecimiento como persona y como profesional, a mis padres Anita Orellana y Guido Rojas quienes han estado a mi lado con su apoyo incondicional ayudándome a vencer obstáculos, para poder alcanzar mis sueños y metas.

A la Universidad Técnica del Norte, que me ha ofrecido todos los conocimientos esenciales para mi formación profesional, a los maestros docentes quienes me brindaron sus experiencias, compartiendo valores académicos, y sociales, posteriormente aplicarlos en mi carrera, y al diario vivir, de tal manera poniendo a prueba el desarrollo de mis capacidades y conocimientos ante la sociedad.

A la licenciada Verónica Potosí quien ha sido una excelente persona y docente en todo mi recorrido en la Universidad siendo el principal pilar para la elaboración de este proyecto. Gracias a ella quien ha sabido guiarme con su experiencia y conocimiento es por quien pude llegar a concluir mi trabajo investigativo.

Al licenciado Ronnie Paredes quien ha sido un gran apoyo para la elaboración de este proyecto quien con sus consejos y paciencia me ha brindado sus conocimientos desinteresadamente y he podido concluir este trabajo.

A mis amigas de carrera Cristina Freire y Karen Bastidas por haber compartido nuevos conocimientos y experiencias vividas en las practicas pre profesionales, vinculación y el diario estudio de nuestra carrera. Gracias a todas las personas mencionadas, ya que ellos fueron piezas importantes para culminar y llevar a cabo mi trabajo de investigación

Belén Rhea

ÍNDICE GENERAL

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN	iii
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
CAPÍTULO I.....	15
1. El problema de la investigación	15
1.1 Planteamiento del problema.....	15
1.2 Formulación del problema	17
1.3 Justificación	18
1.4 Objetivos.....	19
1.4.1 Objetivo General:.....	19
1.4.2 Objetivos Específicos:	19
1.5 Preguntas de investigación.....	19
CAPÍTULO II.....	20
2. MARCO TEÓRICO	20
2.1 Actividad Física	20
2.2 Aptitud Física.....	20
2.3 Capacidades Físicas	20
2.4 Batería de condición física para adultos mayores.....	21
2.5 El envejecimiento	21
2.5.1 Aspectos Bilógicos del Envejecimiento.....	22
2.6 Cambios en la Composición Corporal en Ancianos	24
2.7 Datos Referenciales del IMC en adultos mayores	27
2.8 La flexibilidad en el Adulto mayor.....	28
2.9 Normas ISAK (Sociedad Internacional de Avances de Kinantropometría) nivel 2	28

2.9.1 Propósito de las normas ISAK (La Sociedad Internacional de Avances en Kinantropometría) nivel 2	29
2.10 Método Heath Carter	29
2.10.1 Aplicación del Método Heath Carter	29
2.10.2 Utilización del Método Heath Carter	30
2.11 Somatotipo	30
2.11.1 Tipos de Somatotipo	31
2.11.2 Somatocarta o Somatograma.....	33
2.12 Composición Corporal	35
2.13 Antropometría	36
2.14 Ficha Antropométrica	36
2.15 Parámetros de Evaluación.....	37
2.15.1 Requisitos Generales para la Medición Antropométrica	37
2.15.2 Requisitos relacionados con la persona a evaluar	37
2.15.3 Requisitos relacionados con la persona que realiza las mediciones antropométricas	37
2.15.4 Requisitos relacionados con las mediciones antropométricas	38
2.15.5 Posición Anatómica para la realización de la evaluación antropométrica	38
2.15.6 Medidas Antropométricas a evaluar.....	38
2.15.7 Equipo Antropométrico.....	41
2.16 Flexibilidad	42
2.17 Fisiología de la Flexibilidad.....	42
2.17.1 Clasificación de la Flexibilidad.....	44
2.18 Test Chair Sit and Reach	45
2.18.1 Forma de Aplicación	45
2.18.2 Valores de referencia del Test Chair Sit and Reach.....	45
CAPÍTULO III	47
3. Metodología de la Investigación	47
3.1 Tipo de la Investigación.....	47
3.2 Diseño de la investigación	47
3.3 Enfoque de la investigación	47
3.4 Localización y ubicación del estudio.....	48

3.5 Población	48
3.5.1 Población.....	48
3.5.2 Muestra.....	48
3.5.3 Criterios de inclusión	48
3.5.4 Criterios de exclusión.....	49
3.5.5 Criterios de salida.....	49
3.6 Operacionalización de Variables	49
3.7 Métodos de Investigación	51
3.7.1 Métodos Teóricos.....	51
3.7.2 Métodos Empíricos	51
3.8 Métodos de recolección de Información.....	51
3.9 Estrategias.....	52
3.10 Validez y Confiabilidad de la investigación	53
CAPÍTULO IV.....	55
4. Análisis y Discusión de los resultados	55
4.1 Análisis de datos	55
4.2 Respuestas a las preguntas de investigación.....	63
CAPÍTULO V	67
5. Conclusiones y Recomendaciones	67
5.1 Conclusiones.....	67
5.2 Recomendaciones	68
BIBLIOGRAFÍA	69
ANEXOS.....	76
1. Ficha Antropométrica.....	76
2. Test Chair Sit and Reach	77
3. Oficio de Aceptación.....	78
4. Consentimiento Informado.....	79
5. Ficha de Caracterización	80
6. Evidencia Fotográfica.....	81

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación Índice de Masa Corporal.....	27
Tabla 2. Clasificación del Somatotipo	30
Tabla 3. Valores de referencia para hombres.....	46
Tabla 4. Valores de referencia para mujeres	46

Análisis de Datos

Tabla 1. Distribución de la edad y género de la población de estudio.....	55
Tabla 2. Distribución de la media de los pliegues cutáneos en la población de estudio.	56
Tabla 3. Distribución de la media de los diámetros óseos en la población de estudio.	57
Tabla 4. Distribución de la media de los perímetros corporales en la población de estudio.	58
Tabla 5. Distribución de la media del Índice de Masa Corporal en la población de estudio.	59
Tabla 6. Distribución de la media de composición corporal en la población de estudio.	59
Tabla 7. Distribución del somatotipo en la población de estudio.	60
Tabla 8. Distribución de la Flexibilidad en la población de estudio.....	60
Tabla 9. Distribución entre somatotipo y el nivel de flexibilidad en la población de estudio.	62
Tabla 10. Distribución de la estadística entre somatotipo y flexibilidad.	63

TEMA: “Evaluación antropométrica y flexibilidad en el adulto mayor de etnia afrodescendiente en la comunidad del Juncal”.

Autor: Ana Belén Rhea Orellana

Correo: belenchis_0396@hotmail.com

RESUMEN

Esta investigación se realizó en la comunidad del Juncal perteneciente al cantón Ibarra, Provincia de Imbabura, los objetos de estudio fueron los adultos mayores de etnia afrodescendiente que por medio de criterios de inclusión y exclusión se consiguió una muestra conformada de 30 adultos mayores, de los cuales 7 fueron hombres y 23 mujeres. El objetivo consistió en caracterizar la antropometría y el nivel de flexibilidad de los adultos mayores, además de su composición corporal y somatotipo. Con respecto a la metodología, la investigación es de tipo descriptiva, tiene un diseño no experimental de corte transversal con un enfoque cuantitativo.

Al realizar el respectivo análisis en el test antropométrico, se obtuvo un predominio en el pliegue cutáneo de muslo anterior, con un valor de 25.7mm, el perímetro corporal de cadera tuvo una media de 102.2 cm y el diámetro óseo de fémur con 8.3 mm, el índice de masa corporal se encontró en sobrepeso, con una media de 27.5 kg/cm². El somatotipo predominante en la población adulta mayor fue de tipo mesomórfico y el nivel de flexibilidad se encontró dentro del promedio con un valor de -3.93 plg. Estadísticamente se aplicó la V de Cramer demostrando que las variables de somatotipo y flexibilidad no se encuentran asociadas.

Palabras clave: adulto mayor, antropometría, índice de masa corporal, somatotipo, composición corporal, flexibilidad

Topic: Anthropometric and flexibility characterization in the afrodescendant elders in the community of Juncal.

Author: Ana Belén Rhea Orellana

Email: belenchis_0396@hotmail.com

ABSTRACT

This research has been carried out in the community of Juncal, in Ibarra canton, located in the Province of Imbabura. The object of study were older afrodescendant adults, through an inclusion and exclusion criteria it was obtained a sample composed of 30 older adults whom 23 of them were women and seven men. The main objective was to characterize the anthropometry and the level of flexibility of older adults as well as their somatotype and body composition. The methodology in this research is descriptive, with a non — experimental cross — sectional design with a quantitative approach .

After analysing the anthropometric test, the cutaneous fold of the anterior thigh shows a value of 25.7 mm, the body perimeter of the hip had an average of 102.2 cm and the bone diameter of the femur 8.3 mm, the body mass index was found to be overweight, with an average of 27.5 kg/cm². The predominant somatotype in the older adult population was mesomorphic and the level of flexibility was of -3.93 inch. Cramer's V showed that there is no relation between somatotype and flexibility.

Keywords: older adult, anthropometry, body mass index, somatotype, body composition, flexibility.

TEMA:

“Caracterización antropométrica y flexibilidad en el adulto mayor de etnia afrodescendiente en la comunidad del Juncal”

CAPÍTULO I

1. El problema de la investigación

1.1 Planteamiento del problema

En la actualidad en los países industrializados y países en vías de desarrollo, se ha registrado un incremento importante de la población mayor de 60 años. De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, en 1990 en México la población de la tercera edad representó 6.1% de la población total (1).

Se analiza el proceso de envejecimiento demográfico que está experimentado los países de América Latina y el Caribe. Se trata de un proceso generalizado, ya que en todos los países de la región, la población de 60 años y más muestra un incremento importante. Además, el envejecimiento se produce con mayor rapidez, históricamente en los países desarrollados. Sin embargo, lo más preocupante, es el contexto social y económico de la región, caracterizado por una alta incidencia de la pobreza, una persistente y aguda inequidad social, una baja cobertura en la seguridad social, y una probable tendencia al deterioro de las redes de apoyo familiar (2).

En Ecuador de igual forma los adultos mayores van en aumento, siendo un proceso heterogéneo más evidente en el último decenio. En el censo realizado en 2000 eran 876.109 las personas mayores de 65 años, mientras que en el 2010 sumaron 1'229.089. De acuerdo al último censo, el 61% de la población era adulta y el 31% pertenecía a edades que oscilaban entre 0 y 18 años (3).

Hoy en día, en el adulto mayor se reconoce la importancia de los cambios de peso, en talla y en composición corporal (4). En algunos estudios se ha informado que el peso corporal aumenta entre los 20 y 50 años de edad, después de los 70 disminuye progresivamente. Con respecto a la talla, se ha indicado que ésta disminuye a medida que la edad aumenta (5).

La problemática que se encuentra en el Ecuador, en el ámbito deportivo, actualmente sin mucha importancia, se presenta en la población de adultos mayores. Como se conoce el proceso de envejecimiento disminuye la autonomía e independencia de los adultos mayores, volviéndoles en ciertos casos dependientes de otra persona u herramienta técnica. El ejercicio físico contribuye al mejoramiento de la fuerza muscular, de la estabilidad y de la resistencia aeróbica de las personas mayores. La flexibilidad juega un papel importante en los adultos mayores, cuando se llega al proceso degenerativo natural, el cuerpo fisiológicamente pierde propiedades como colágeno que hace que el cuerpo se vuelva más rígido limitando el movimiento.

Debido a su condición física, en su mayoría se encuentran expuestos a diferentes problemas de salud, es por ello que una evaluación antropométrica es una herramienta importante para realizar un trabajo evaluativo de condición física (6), por ésta razón la medición del cuerpo humano, ha tenido un largo desarrollo en la historia de la humanidad, siendo los artistas, escultores, pintores los únicos que han desarrollado los conceptos iniciales de la antropometría desde sus inicios (7).

En la comunidad del Juncal, la población de adultos mayores de etnia afrodescendiente, no cuenta con estudios que ayuden a verificar que existe un control antropométrico y morfológico de cada adulto mayor, por lo que no existe información del ritmo de vida de cada individuo en el medio en el que vive.

La forma del cuerpo depende del tipo de composición que se encuentre en mayor cantidad en el organismo, determinando el somatotipo específico (8), en la población geriátrica debido a las diferentes causas como alimentación, nivel genético o actividad física, es trascendental conocer el somatotipo, para tener conocimiento sobre enfermedades que se puedan asociar a sus enfermedades de base.

La caracterización antropométrica es un indicador importante en la evaluación nutricional del adulto mayor brinda información sobre las porciones y las medidas del cuerpo humano, permitiendo determinar en cada individuo, su estado de condición física y la forma en que los procesos de envejecimiento afectan su desenvolvimiento en el medio ya sean en actividades físicas como de la vida diaria (9).

1.2 Formulación del problema

¿Cuáles son las características antropométricas y de flexibilidad en el adulto mayor de etnia afrodescendiente en la comunidad del Juncal?

1.3 Justificación

El presente trabajo de investigación busca conseguir información que nos ayude a verificar la condición física que tienen el adulto mayor enfocándose específicamente en la etnia afrodescendiente a través de la aplicación de un instrumento para identificar las capacidades físicas, que nos permita conocer la composición del cuerpo y en qué cantidad se encuentran en cada individuo, llegando a determinar el somatotipo que caracteriza a esta etnia en el diferente rango etáreo y el nivel de flexibilidad en que la población se encuentra armada.

Esta investigación es factible porque cuenta con la bibliografía necesaria para la investigación de los casos, y de igual forma cuenta con recursos humanos necesarios, conformados por la comunidad del Juncal, la investigadora y el tutor que son parte de la Universidad Técnica del Norte.

El impacto de la presente investigación es de tipo social porque va a permitir trabajar con los adultos mayores y a su vez presenta un impacto en salud debido a que se va a conocer el estado de la condición física de los adultos mayores de etnia afrodescendiente en la comunidad del Juncal.

Los beneficiarios directos en el desarrollo del presente proyecto son los pobladores adultos mayores de la comunidad del Juncal de etnia afrodescendiente correspondiente a un rango etáreo de 65 a 90 años y el estudiante tesista ya que así va a poder obtener su titulación. Como beneficiarios indirectos se encuentran las personas a cargo de las instituciones en las que se desarrollan sus actividades de la población de adultos mayores, y la Universidad Técnica del Norte ya que con el desarrollo del presente trabajo investigativo ayudamos a que la Institución continúe con su crecimiento académico llegando a ser una de las mejores del Norte del país.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General:

Caracterizar la antropometría y el nivel de flexibilidad en el adulto mayor de etnia afrodescendiente de la comunidad del Juncal.

1.4.2 Objetivos Específicos:

- Caracterizar a la población de estudio según edad y género.
- Identificar las medidas antropométricas, composición corporal, somatotipo y el nivel de flexibilidad del adulto mayor.
- Relacionar el somatotipo y el nivel de flexibilidad del adulto mayor.

1.5 Preguntas de investigación

¿Cuáles son las características de la población de estudio?

¿Cuál es la antropometría, composición corporal, somatotipo y el nivel de flexibilidad del adulto mayor?

¿Cuál es la relación del somatotipo y flexibilidad?

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Actividad Física

Se conoce como actividad física a cualquier movimiento corporal que es producido por los músculos esqueléticos, los cuáles implican un gasto energético para realizar una actividad a lo largo del día, por sus auténticos efectos se encuentran recomendados para mantener la salud, como también para prevenir enfermedades no transmisibles (10).

2.2 Aptitud Física

Se define aptitud física a la capacidad que tienen los individuos para efectuar un determinado esfuerzo físico, poseen garantías a su sobrevivencia en buenas condiciones orgánicas en el medio en el que viven (11).

2.3 Capacidades Físicas

Se denominan a las características específicas que tiene un individuo al realizar acciones de carácter mecánico, que determinan la condición física y los procesos energéticos y metabólicos de un individuo (12).

Resistencia:

Es una capacidad que permite tolerar la fatiga, manteniendo una intensidad baja a un trabajo específico, permitiendo que el individuo mejore sus habilidades y su ejecución en determinadas actividades (13).

Fuerza:

Se define como la capacidad que tiene un músculo o un determinado grupo de músculos para generar una fuerza muscular, para ello es necesario tomar en cuenta el volumen del músculo implicado, es decir que a mayor volumen muscular, mayor fuerza existirá (13).

Velocidad:

Se define velocidad a la capacidad de recorrer un espacio específico, o un movimiento en el menor tiempo posible (13).

Flexibilidad:

Es conocida como la máxima amplitud de movimiento que puede realizar una determinada articulación, generada por un individuo al ejecutar una acción o actividad específica (13).

2.4 Batería de condición física para adultos mayores

Las evaluaciones del rendimiento motor se hicieron en Egipto o en Grecia, de elementos antropométricos, en la actualidad se ha producido un importante desarrollo y evolución de baterías de análisis del nivel de actitud física relacionada a la salud, desde ese momento las baterías se orientan hacia los intereses de la población general, produciendo un efecto beneficioso para la salud, considerando las medidas antropométricas, test de fuerza, test de flexibilidad, test de función cardiovascular y respiratoria importantes habilidades atléticas que siguen evolucionando a través del tiempo en base a la revisión de datos aportados a la literatura científica (14).

2.5 El envejecimiento

El envejecimiento es conocido como un fenómeno fisiológico, que se asocia a los cambios fisiológicos y anatómicos, presentan manifestaciones a partir de los 40 años progresivamente, en su nivel fisiológico, el envejecimiento presenta un declive en las funciones orgánicas.

En los países desarrollados como es Francia, y en la mayoría de países europeos, se produce un incremento en los centenarios, por ello el envejecimiento abarca aspectos fisiológicos, morfológicos, celulares y moleculares, como también a nivel social y psicológico (15).

Según la OMS se considera personas de edad avanzada aquellas que se encuentran en los rangos de 65 a 74 años, de 75 a 90 se denominan viejas o ancianas y aquellas que sobrepasan los 90 años, se consideran grandes viejos o grandes longevos. Es por ello que se denomina persona de la tercera edad a los individuos a partir de los 60 años (16).

2.5.1 Aspectos Bilógicos del Envejecimiento

Modificaciones en el sistema óseo

En el organismo se producen cambios cuando se llega a una madurez ósea, es decir que existe un equilibrio entre la acción de los osteoclastos y osteoblastos, con una máxima densidad ósea, después de un periodo de tiempo, la pérdida de la masa ósea inicia. Se empieza con un desequilibrio en el proceso de modelado y remodelación, debido a que la actividad de los osteoclastos aumenta o puede disminuir el número de osteoblastos. Esta actividad es producida por la vejez pero con una pérdida continua de masa ósea dando el inicio a la osteoporosis (17).

En los hombres existe una pérdida de masa ósea de 0.3% al año, principalmente de hueso esponjoso, que de hueso cortical, a diferencia de las mujeres siendo del 1% anual e incrementa después de la menopausia. La pérdida de masa ósea es independiente entre otros factores de la raza, ocupación laboral, hábitos alimenticios y condiciones económicas (17).

Modificaciones en el sistema articular

Las articulaciones sinoviales son afectadas en su cartílago articular, donde disminuye el número de condrocitos, la cantidad de agua y de proteoglicanos, pero también se produce un incremento en número y grosor de las fibras de colágenos, haciéndose más fino, con erosiones y hendiduras. En las articulaciones fibrosas no sinoviales el tejido fibroso es sustituido por hueso. En las articulaciones intervertebrales el núcleo pulposo pierde agua y proteoglicanos y las fibras de colágeno aumentan en número y grosor. El anillo fibroso tiene un adelgazamiento de las fibras de colágeno siendo así

como se produce una disminución de altura en el disco intervertebral con un aumento de la cifosis torácica. También las superficies óseas de los cuerpos vertebrales tienen mayor roce, generando un proceso de artrosis (17).

Modificaciones en el sistema muscular

Se produce una pérdida de fuerza intensa a partir de los 65 a 70 años, siendo mayor en las mujeres. Existe una disminución de número y tamaño de las fibras, así como un menor número de moto neuronas y al hecho que en las placas motoras, los pliegues son más numerosos y las hendiduras sinápticas más amplias, conllevan a una pérdida de energía, menor fuerza, menor coordinación de movimientos, menor velocidad de contracción muscular y mayor probabilidad de sufrir accidentes (17) .

Modificaciones en el sistema cardiorrespiratorio

Las modificaciones en el sistema cardiorrespiratorio se acompañan con alteraciones en vasos, miocardio y válvulas cardíacas, se producen incluso modificaciones en la caja torácica y los pulmones. En la aorta se presenta una elevada elasticidad, en sus paredes y depósito de sales de calcio, produciendo un aumento compensador de su diámetro interno, pero con una rigidez que aumenta con el tiempo, el objetivo de estas modificaciones es reducir los efectos hemodinámicos, causados por la modificación en la textura de la pared, siendo un proceso arteriosclerótico, puede afectar a las arterias y arteriolas de calibre menor como las arterias carótidas y coronarias, las arterias renales y otras, disminuyendo su elasticidad pero también puede producir alteraciones en el funcionamiento de la bomba cardíaca (17).

Con el paso del tiempo, las arterias y venas pierden su capacidad de elasticidad, a causa del grosor de la pared, lo que dificulta el paso de la sangre por el estrechamiento en el diámetro del vaso, y facilitando el desarrollo de la hipertensión arterial, los cambios que se producen en las venas son menores y se producen en las extremidades inferiores. Las venas en su recorrido poseen válvulas o pliegues valvulares que impiden el reflujo de sangre, debido a ello las venas sufren de manera importante el efecto del peso de la columna de sangre, la cual a través de pequeñas contracciones de sus paredes deben hacer llegar al corazón. Para evitar que el flujo

de sangre quede rezagado, debe compensarse de lo contrario aparecen las várices (18).

En el sistema respiratorio los cambios se producen en la nariz, en los cartílagos costales, en las articulaciones costo-esternales. En los cartílagos se produce un incremento progresivo de 0.5 cm en longitud y anchura, existe una unión de los cartílagos con el hueso esternal, así como los cartílagos de la tráquea y los bronquios, muestran calcificaciones que causan rigidez. La articulación el manubrio sufre una rigidez con el cuerpo del esternón, dando paso a la formación de un hueso único, por ello la caja torácica pierde movilidad y disminuye su distensibilidad (17).

El diafragma es el principal músculo de la respiración, el cual se debilita un 25% debido a la sarcopenia, esto incide directamente en la inhalación y exhalación correcta de aire. Juntamente con los cambios que se producen en los huesos por la osteoporosis y los músculos a causa de la sarcopenia, provocan un nivel menor de oxígeno en sangre que irriga el cuerpo (18).

Los músculos y otros tejidos que se encuentran cerca de las vías respiratorias pierden su capacidad para mantenerlas abiertas por completo. Esto permite que dichas vías respiratorias se cierren fácilmente, el enciementamiento también provoca que los alvéolos pierdan su forma y se hinchen. Los cambios que se producen en el tejido pulmonar pueden permitir que el aire quede atrapado en sus pulmones, no hay suficiente oxígeno que ingrese en los capilares y se elimina menos dióxido de carbono provocando así una respiración con dificultad (18).

2.6 Cambios en la Composición Corporal en Ancianos

Durante el proceso de envejecimiento se producen diversos cambios en órganos, o sistemas que se reflejan en la composición corporal, y en el estado nutricional de los ancianos. Los cambios producidos en la composición corporal brindan información de una disminución de masa muscular y ósea, a su vez disminuye la fuerza muscular, que incrementa el deterioro funcional (19).

La sarcopenia como la desnutrición pueden fragilizar al anciano, constituyendo problemas encontrados con frecuencia en la población geriátrica de acuerdo con una perspectiva fenotípica, la fragilidad en ancianos es un síndrome clínico identificable por la presencia de al menos 3 de los siguientes criterios: pérdida involuntaria de peso, fatiga/agotamiento, actividad física reducida, lentitud de la marcha y fuerza muscular disminuida (19).

Cambios en la Masa Corporal

A medida que la edad avanza, la masa corporal aumenta, y posteriormente o puede mantenerse, la edad en la que comienza a disminuir la masa corporal varía según estudios, el descenso de masa corporal no es de gran magnitud y tal reducción no supera el 0,4% de la masa corporal cada año. En los adultos mayores se presenta una serie de transformaciones que pueden llegar a enmascarar diversas patologías, incluso en aquellos casos que no se producen un aumento o disminución de peso importante (20).

Cambios en la Masa Grasa

Anualmente la masa grasa presenta un incremento medio de 0,3% y 0,4 kg al año, en mujeres y hombres respectivamente, en relación a la grasa intra-abdominal se muestra como una prevalencia de obesidad central, tomando el perímetro de la cintura como principal indicador a este parámetro, se muestra un incremento mayor en mujeres que en hombres con un 62,5% y 34,1% de personas con exceso de grasa abdominal respectivamente (20).

Cambios en la Masa Muscular

Se produce un descenso de la masa libre de grasa, siendo en su mayoría atribuido a la reducción músculo esquelético y densidad mineral ósea. La masa muscular empieza a reducirse progresivamente con un proceso acelerado a partir de los 60 años, el ritmo de pérdida se encuentra entre 0,5 y 2% cada año, siendo mayor en las extremidades inferiores que superiores, ésta pérdida puede ser independiente al peso corporal del sujeto (20).

Cambios en la Masa Ósea

El proceso de envejecimiento produce un desequilibrio entre la creación y destrucción de tejido óseo, lo que conlleva a un balance negativo asociado al aumento de la fragilidad ósea en las personas mayores. A partir de los 70 años la pérdida de tejido óseo es neta siendo de dos a cuatro veces más rápida que en aquellos menores de 60 años, con relación a las mujeres posmenopáusicas, la densidad mineral ósea aumenta progresivamente con la edad (20).

Cambios en la Talla

Las principales causas para que se produzca una disminución de la talla con el envejecimiento son: la pérdida de hueso que se produce en las vértebras debido a que se comprimen gradualmente, en aumento progresivo de la cifosis de la columna y la menor elasticidad de los discos cartilagosos intervertebrales que constituyen el 20 y 31 30% de la longitud total de la columna durante la juventud (21).

Cambios en el Peso Corporal

En los hombres se produce un aumento de peso de forma significativa hasta alrededor de los 40 años, a partir de allí comienza disminuir gradualmente hasta los 70 años, en el cual ocurre de forma acelerada. En las mujeres se presenta un aumento hasta los 45-50 años, ocurre cuando el peso se estabiliza y empieza a perderse a partir de los 70 años (21).

Cambios en el IMC

El IMC va aumentando con la edad hasta aproximadamente los 65 años, superando esta edad comienza a disminuir (21).

Cambios en el Agua Corporal

El agua corporal es un nutriente fundamental en todas las etapas de la vida. En la vejez disminuye progresivamente, en los ancianos la disminución progresiva se asocia a otras variables ambientales y de salud, pueden incluirse desequilibrios

electrolíticos que constituyen una causa importante de hospitalización de la población anciana (19).

2.7 Datos Referenciales del IMC en adultos mayores

Se conoce como índice de masa corporal a la relación que existe entre la altura y el peso de una persona, la ciencia médica ya ha definido rangos y clasificaciones de IMC dependiendo del sexo y edad de la persona. Por ello, el IMC en los adultos mayores, los estudios indican que existe una estrecha relación entre un IMC muy alto o bajo, con los efectos de salud y mortalidad, por lo cual suele ser de gran importancia para los ancianos o adultos mayores (22).

Según la organización mundial de la salud OMS, establece los siguientes patrones generales

Para los adultos mayores de 65 años, según la organización mundial de la salud OMS establece los siguientes valores de índice de masa muscular (22).

Tabla 1.

Clasificación Índice de Masa Corporal

IMC	DESCRIPCIÓN
< 16	Desnutrición severa
16,1 - 18,4	Desnutrición moderada
18,5 – 22	Bajo peso
22,1 - 24,9	Peso normal
25 - 29,9	Sobrepeso
30 - 34,9	Obesidad tipo I
35 - 39,9	Obesidad tipo II
>40	Obesidad tipo III

Autor: SEGG

Fuente: Valoración nutricional en el anciano. Tercera edición (22).

2.8 La flexibilidad en el Adulto mayor

La flexibilidad sufre una reducción progresiva, pero no lineal, conforme avanza la edad. Cada articulación tiene un efecto de la edad específico, por ello el movimiento articular es delimitado. Los valores medios tienden a ser sistemáticamente mayor en mujeres que en hombres, inclusive a edades tempranas, según otros autores el efecto del género es más débil, en relación a la edad (23).

En los adultos mayores la pérdida de flexibilidad se manifiesta por un descenso en la movilidad articular y menor elasticidad existente en los tendones. La principal causa de estos fenómenos, radica en la presencia de mayor rigidez en la unión músculo-tendinosa y alteraciones mecánicas osteo-articulares. Para reducir estos efectos, se recomienda efectuar ejercicios de estiramientos, que estimulan a los propioceptores en la unión músculo-tendinosa, por ello se inhibe la contracción de los músculos agonistas y se induce una relajación de los antagonistas, además de mejorar las propiedades viscoelásticas de los tendones al relajar el complejo actina-miosina y los puentes de colágeno (24) .

Una gran parte de los gestos de la vida cotidiana requieren de recorridos articulares amplios, esta capacidad proporciona la independencia funcional de las personas mayores, es por ello que la flexibilidad debe formar parte de las recomendaciones de ejercicio físico en esta fase de la vida (23).

2.9 Normas ISAK (Sociedad Internacional de Avances de Kinantropometría) nivel 2

Es una organización de profesionales e investigadores que se encuentran vinculados con el deporte, la salud, nutrición y antropología. Tiene como principal objetivo promover la utilización de la evaluación antropométrica y mantener la red en diversas comunidades a nivel mundial, para fortalecer el estudio de la forma humana y la composición corporal de individuos de la población general como en deportistas (25).

2.9.1 Propósito de las normas ISAK (La Sociedad Internacional de Avances en Kinantropometría) nivel 2

Su finalidad es contribuir a la estandarización global de la antropometría. A su vez los objetivos que busca la Sociedad Internacional de Avances en Kinantropometría nivel 2 como principales son:

- Identificar los puntos anatómicos básicos necesarios para la medición de las variables antropométricas.
- Identificar la importancia del método antropométrico como herramienta en la valoración de individuos físicamente activos.
- Identificar la importancia de las diferentes técnicas antropométricas y su uso en la evaluación del estado de salud nutricional individual y poblacional (26).

2.10 Método Heath Carter

Heath-Carter, define al somatotipo como una representación numérica de la configuración morfológica de un individuo, en el momento de estudio. El autor considera que el somatotipo del individuo varía por factores externos como por ejemplo edad, género, actividad física, entre otros (27).

Intrínsecamente en este método se toman en cuenta diez mediciones que brindarán un somatotipo, las principales son; estatura en extensión máxima, peso corporal, cuatro pliegues cutáneos (tríceps, supraespinal, subescapular y pierna medial), dos diámetros óseos (biepicondilar del húmero y del fémur) y dos perímetros (brazo flexionado en tensión máxima y pantorrilla) (28).

2.10.1 Aplicación del Método Heath Carter

Para la recolección de los datos, se propone una proforma de recogida de datos, que se encuentra adaptada por el método ISAK para un perfil restringido, que contempla

las medidas básicas que deben ser recogidas en todo estudio antropométrico para la obtención del somatotipo (29).

2.10.2 Utilización del Método Heath Carter

Para la medición de este instrumento Carter facilita por medio de una ecuación matemática. En las fórmulas que se utiliza se va a introducir algunos valores de los componentes del cuerpo, mediante el cual, nos darán como resultado cualquiera de los tipos de somatotipo, que podrían ser endomorfo, mesomorfo, ectomorfo o también puede ser una combinación de estos (30).

2.11 Somatotipo

Mediante el somatotipo se puede realizar un cálculo o descripción numérica de la morfología, donde participa la forma del cuerpo, excluyendo el efecto del tamaño, describiendo así, de forma general el aspecto global del cuerpo; Carter a diferencia de Sheldon, consideraba que el somatotipo del individuo se podía modificar por factores exógenos como edad, género, crecimiento, actividad física, alimentación, factores ambientales y medio sociocultural, entre otros (31).

Tabla 2.

Clasificación del Somatotipo

Valor	Valores de Referencia			Ectomorfia
	Bajo: de 0,5 a 2,5	Moderado: de 3 a 5,5	Alto: de 5,5 a 7	
1-2,5	Endomorfia Poca grasa subcutánea. Contornos musculares y óseos visibles.	Mesomorfia Bajo desarrollo muscular. óseos y musculares pequeños.	desarrollo Diámetros musculares	Linealidad relativa de gran volumen por unidad de altura. Extremidades relativamente voluminosas.
3-5,5	Moderada adiposidad relativa. Apariencia más blanda	Desarrollo esquelético moderado. volumen de músculos y huesos.	músculo relativo Mayor volumen de músculos y huesos.	Linealidad relativa moderada. Menos volumen por unidad de altura.
	Alta adiposidad	Alto desarrollo	músculo	Linealidad relativa

5,5 – 7	relativa. Grasa subcutánea abundante. Acumulación de grasa en el abdomen.	Grasa esquelético relativo. Diámetros óseos y musculares grandes.	moderada. Poco volumen por unidad de altura.
7,5 -	Adiposidad relativa muy alta. Clara acumulación de grasa subcutánea, especialmente en el abdomen.	Muy alto desarrollo músculo esquelético relativo. Músculos y esqueleto muy grandes.	Linealidad relativa muy alta. Volumen muy pequeño por unidad de altura. Individuos muy delgados.

Autor: Martínez JM.

Fuente: El somatotipo- morfología en los deportistas. Revista Digital. (32)

2.11.1 Tipos de Somatotipo

- **Endomorfismo**

Es un término que hace referencia al origen del endoderma, debido a que en el embrión se origina el tubo digestivo y sus sistemas auxiliares (masa visceral). En este tipo de somatotipo presenta una adiposidad relativa, hace referencia a las formas redondeadas del cuerpo, con mayor tendencia a ganar con facilidad tejido adiposo (33).

Según Heath Carter el Endomorfismo se puede calcular por medio de la siguiente ecuación:

$$\text{Endomorfismo} = -0,7182 + 0,1451 \times \Sigma \text{PC} - 0,00068 \times \Sigma \text{PC}^2 + 0,0000014 \times \Sigma \text{PC}^3$$

ΣPC = Suma de pliegues tricipital, subescapular, y supraespinal, corregida por la estatura. Suma pliegues en mm. multiplicada por 170,18 y luego dividida por la estatura del sujeto en cm (34).

- **Mesomorfismo**

Representa la robustez o magnitud de tejido músculo-esquelético siendo característico en velocistas o alterofilia. Se caracteriza por su capacidad de ganar masa muscular rápidamente (33).

Según Heath Carter el Mesomorfismo se puede calcular por medio de la siguiente ecuación.

Mesomorfismo = $[0,858 \times \text{diámetro del húmero} + 0,601 \times \text{diámetro del fémur} + 0,188 \times \text{perímetro del brazo corregido} + 0,161 \times \text{perímetro de pantorrilla corregido}] - [\text{altura} \times 0,131] + 4,5$ (34).

- **Ectomorfismo**

Se considera ectomórficos a las personas relativamente de bajo peso, representa la linealidad relativa, es decir, que este tipo de somatotipo suelen ser individuos delgados con extremidades largas, su estructura ósea es delgada y tienen mayor dificultad a ganar peso, y su metabolismo es acelerado (33).

Según Heath Carter el Ectomorfismo se puede calcular por medio de la siguiente ecuación.

$$\text{Ectomorfismo} = [(H / (W)^{1/3})^{0,732}] - 28,58$$

Ingresar el Peso en Kg.

1. Obtener el Cociente Peso-Altura (CAP), dividiendo la estatura por la raíz cúbica del peso.
2. Marcar el valor más cercano en la escala de valores de la derecha.
3. En la escala del Ectomorfismo, marcar el valor que se corresponda verticalmente con el valor marcado arriba.

$$\text{CAP} \geq 40,75$$

$$\text{Ectomorfismo} = 0,732 \times \text{CAP} - 28,58$$

$$\text{CAP} < 40,75 \text{ y } \text{CAP} > 38,25$$

$$\text{Ectomorfismo} = 0,463 \times \text{CAP} - 17,63$$

$$\text{CAP} \leq 38,25$$

$$\text{Ectomorfismo} = 0,1$$
 (34).

2.11.2 Somatocarta o Somatograma

El somatotipo puede ser representado a través de gráficos denominados somatocarta. La somatocarta es un gráfico de coordenadas X e Y, se cruzan en el punto cero. Dentro del somatograma aparece la figura de un triángulo de lados curvos, dividido por tres ejes, que corresponden a cada componente del somatotipo y se cruzan en el llamado punto cero. El componente endomórfico aparece a la izquierda, el mesomórfico en la parte superior y el ectomórfico a la derecha. Los valores para las coordenadas X e Y, llamados como somatopuntos, se obtienen mediante las siguientes ecuaciones

- $X = \text{Ectomorfia} - \text{Endomorfia}$
- $Y = 2 \times \text{Mesomorfia} - (\text{Endomorfia} + \text{Ectomorfia})$ (35)

Para poder apreciar la dominancia de un componente sobre las demás, es más interesante la representación gráfica de la posición que ocupa un somatotipo individual en un espacio bidimensional (somatocarta). La distancia bidimensional entre somatotipos suele ser menor que la distancia real, es decir la considerada tridimensionalmente

Según el predominio de los diferentes componentes se definen trece categorías de somatotipo las cuales se pueden distinguir dentro de la somatocarta. Se afirma que el somatotipo es equilibrado cuando un componente es el dominante y los dos restantes no se diferencian en más de media unidad. Existen tres somatotipos de ese tipo:

- **Endomorfismo balanceado:** El endomorfismo es dominante y el mesomorfismo y ectomorfismo son iguales.
- **Mesomorfismo balanceado:** El mesomorfismo es dominante y el endomorfismo y ectomorfismo son iguales.
- **Ectomorfismo balanceado:** El ectomorfismo es dominante; el endomorfismo y el mesomorfismo son iguales y menores.

Cuando dos componentes predominan por igual, respecto al tercero, tendremos otras tres categorías, que las identificaremos como:

- **Endomorfo-mesomorfo:** El endomorfismo y el mesomorfismo son iguales y el ectomorfismo es menor.
- **Ectomorfo-mesomorfo:** El ectomorfismo y el mesomorfismo son iguales y el endomorfismo es menor.
- **Ectomorfo-endomorfo:** El endomorfismo y el ectomorfismo son iguales y el mesomorfismo es menor.

Cuando existe un componente dominante y de los otros dos uno predomina sobre el otro se forman seis categorías distintas. Estas se denominan nombrando primero y de forma abreviada al segundo componente en dominancia y posteriormente se nombra de forma completa al de mayor dominancia:

- **Endo-ectomórfico:** El endomorfismo es dominante y el ectomorfismo es mayor que el mesomorfismo.
- **Endo-mesomórfico:** El endomorfismo es dominante y el mesomorfismo es mayor que el ectomorfismo.
- **Meso-endomórfico:** El mesomorfismo es dominante y el endomorfismo es mayor que el ectomorfismo.
- **Meso-ectomórfico:** El mesomorfismo es dominante y el ectomorfismo es mayor que el endomorfismo.
- **Ecto-mesomórfico:** El ectomorfismo es dominante y el mesomorfismo es mayor que el endomorfismo.
- **Ecto-endomórfico:** El ectomorfismo es dominante, y el endomorfismo es mayor que el mesomorfismo.

Finalmente, el somatotipo central se identifica cuando los componentes tienen un valor igual o menor a cuatro y ninguno predomina sobre el otro. Las diferencias en estos casos, serán menores a la unidad (36).

2.12 Composición Corporal

Se denomina composición corporal a la medida del porcentaje de grasa y musculatura presente en el cuerpo (además de otros tejidos). La composición corporal, así como el peso, se determinará nuestra apariencia física, debido a que los componentes que conforman al cuerpo humano se distribuyen en diferentes proporciones. La composición corporal conforma lo que se denomina anatomía química, con la importancia de su conocimiento, facilita la comprensión de muchos procesos, especialmente aquellos que generan en la composición de los tejidos o en las proporciones de los mismos y difiere de la anatomía morfológica (37).

El estudio de la composición corporal forma una parte fundamental en la estimación del estado nutricional, siendo aquella rama de la biología humana, la que se ocupa de la cuantificación de los componentes corporales, las relaciones cuantitativas entre los componentes y los cuantitativos, aquellos que se encuentran relacionados con factores influyentes imprescindibles para el desarrollo de actividades del entorno (38).

Masa Magra

Se conoce como el tejido que se encuentra libre de grasa, incluyendo todos los componentes funcionales del organismo, que tienen una función importante en los procesos metabólicos activos. La masa magra corresponde a todos los tejidos como son los huesos, músculos, líquido extracelular, tejido nervioso y las células que no son adipocitos o células grasas (39).

Masa Ósea

Es la cantidad de hueso que hay en el organismo compuesto por calcio y minerales tiene gran importancia durante las etapas de envejecimiento para evitar o retrasar enfermedades como la osteoporosis. El hueso está formado por tejido conectivo, que incluye el cartílago, periostio y músculo que no puede ser completamente removido por disección, nervios, vasos vasculares con sangre coagulada y lípidos contenidos en la cavidad medular (40)

Masa Grasa

La masa grasa corresponde a las células adiposas, la cual está formada sobre todo por grasas estructurales y de depósito. En el hombre, alcanza el 12%, la grasa de depósito y el 3% la grasa estructural, a diferencia de la mujer, su grasa de depósito sube hasta el 14% y la grasa estructural alcanza el 12% (40)

Masa Residual

La masa residual corresponde los órganos vitales y vísceras consistentes, tejido conectivo, órganos sexuales, remanente en el mesenterio, el tracto bronquial, los pulmones, el corazón (40).

2.13 Antropometría

Es una técnica en la que se define de una manera cuantitativa, la forma del cuerpo, en sí, su evaluación se realiza a partir de dimensiones y proporciones corporales externas. Se puede efectuar esta técnica con procedimientos simples y con facilidad de interpretación, sin causar daño alguno al individuo evaluado (41). Estas fueron estandarizadas para su utilización por la OMS en el estudio de grandes grupos de población y tienen por objeto determinar las modificaciones en la constitución y composición corporal a través de medidas físicas de longitud y peso (42). Las mediciones antropométricas incluyen estatura, peso, grosor del pliegue en varios sitios y circunferencia muscular a la mitad del brazo, diámetros óseos que son parte esencial de la valoración nutricional (43).

2.14 Ficha Antropométrica

Se conoce al documento que permite realizar la toma de los datos, esta ficha debe contener de forma coherente todas las variables de estudio que se vayan a realizar. Es importante que se realice un documento de autorización para la persona que va a ser evaluada para que sus datos sirvan para fines de estudio así como la protección de datos (44).

2.15 Parámetros de Evaluación

2.15.1 Requisitos Generales para la Medición Antropométrica

- Se debe explicar los detalles básicos de las mediciones que se realizarán y el objetivo del estudio.
- Explicar los procedimientos necesarios relacionados con el consentimiento informado.
- Debe realizarse un examen físico general para determinar las condiciones que introduzcan variación en las mediciones como edema o falta de algún segmento corporal.
- El lugar donde se realiza la medición debe tener privacidad, con condiciones ambientales confortables de iluminación, temperatura y ventilación, debe ser amplio para realizar los movimientos necesarios por la persona examinada (45).

2.15.2 Requisitos relacionados con la persona a evaluar

- Es obligatorio el uso de ropa ligera (pantalón corto o bañador de dos piezas) que no dificulte los movimientos durante la toma de medidas.
- No portar accesorios que dificulten la evaluación como; anillos, relojes, cadenas y pulseras.
- El sujeto debe encontrarse descalzo y sin el uso calcetines (45).

2.15.3 Requisitos relacionados con la persona que realiza las mediciones antropométricas

- Debe tener el conocimiento teórico y práctico sobre antropometría y todas las mediciones que incluyen.
- Se debe guardar distancia y respeto hacia la persona a evaluar.

2.15.4 Requisitos relacionados con las mediciones antropométricas

- Es recomendable que las mediciones se realicen en lado derecho del cuerpo.
- Se debe marcar los puntos anatómicos que sirvan de referencia durante las mediciones.
- Durante la realización de las marcas y medidas antropométricas, se sigue una secuencia (arriba abajo o viceversa) (45).

2.15.5 Posición Anatómica para la realización de la evaluación antropométrica

- La posición debe estar erguida con vista al frente, las extremidades superiores relajadas a lo largo del cuerpo, con los dedos extendidos apoyando el peso del cuerpo por igual en ambas piernas formando con los talones un ángulo de 45°.
- En esta posición las palmas de las manos se deben colocar ligeramente tocando la parte lateral de los muslos para mantener la comodidad de la persona evaluada (45).

2.15.6 Medidas Antropométricas a evaluar

Estimación del peso:

Como se sabe el peso, es la masa que posee un cuerpo determinado por la gravedad, para su estimación el paciente debe encontrarse en una posición erguida y relajada, manteniendo la mirada fija en un punto medio en un plano horizontal, formando un ángulo de 45° sobre la báscula calibrada, manteniendo los talones ligeramente separados (46).

Estimación de la talla:

Para la medición de la talla se debe tomar la distancia del suelo hasta la más alta de la cabeza, es indispensable que la persona se encuentre descalza y que sus talones formen un ángulo de 45°, talones, glúteos espalda y cabeza se encuentren en contacto con el tallímetro o una superficie vertical plana colocada una cinta métrica (46).

Envergadura:

Se define como la distancia correspondiente entre los dedos corazón derecho e izquierdo, conservando los brazos en máxima extensión lateral (46).

Índice de masa corporal (IMC)

Se define a la medida de asociación entre el peso corporal (expresada en kilogramos) y la estatura de un sujeto (expresada en metros). Su valor no es constante debido a que varía dependiendo la edad y sexo del sujeto, generalmente se utiliza para identificar el sobrepeso, obesidad, desnutrición en adultos. Se calcula dividiendo el peso de un individuo en kilos por la talla en metros cuadrados (10).

Diámetros óseos:

Se refiere a la distancia existente entre dos puntos óseos diferentes expresados en centímetros, entre los más importantes son:

- Biacromial: distancia entre el acromion derecho e izquierdo.
- Transverso del tórax: Distancia Entre los puntos más laterales del tórax.
- Anteroposterior del tórax: distancia entre el punto medio anterior del torso y el posterior del torso.
- Biileocrestal: distancia entre los puntos intercostales derecho e izquierdo.
- Bicondíleo de fémur: distancia del cóndilo medial y lateral del fémur.
- Biepicondíleo de húmero: distancia entre el epicóndilo y la epitroclea del húmero.
- Biestiloideo de muñeca: distancia entre la apófisis del radio y del cúbito (46).

Perímetros o circunferencias:

Hace referencia a la medición de los contornos corporales, sin llegar a comprimir los tejidos de la zona estimada, se expresa en centímetros, los principales son:

- Cefálico: perímetro de la cabeza tomando la distancia a la altura de la frente, línea horizontal a nivel del occipucio por encima de las cejas.

- Pectoral: circunferencia del tórax tomado sobre la línea intermamilar, sobre el esternón, se toma con la persona en bipedestación con los brazos en ambos lados del cuerpo y el peso distribuido en ambos pies.
- Cintura: contorno del abdomen, línea horizontal en un punto medio entre la última costilla y la cresta ilíaca, se toma con la persona en bipedestación con los miembros superiores a ambos lados del cuerpo.
- Pélvico: perímetro máximo de la cadera tomando en cuenta el punto más prominente de los glúteos, con la persona en posición erecta equilibrando su peso en ambos pies y sus brazos a ambos lados del cuerpo.
- Muslos: contorno del muslo medido por debajo del glúteo.
- Pierna: máximo perímetro de la pierna tomando en cuenta la zona más prominente del gemelo.
- Tobillo: perímetro mínimo tomado por encima del maléolo de la tibia.
- Brazo: contorno del brazo, tomado en dos estados; relajado y en contracción con una flexión de 90°.
- Antebrazo: contorno máximo medido por debajo de la línea del codo, con el brazo en extensión.
- Muñeca: contorno mínimo del antebrazo medido en su zona más distal (46).

Pliegues cutáneos:

Hace referencia a la medición de pliegues grasos que se encuentran en zonas específicas del cuerpo, los principales son:

- Pliegue tricipital: el pliegue se toma en la superficie posterior del brazo, en el vientre muscular del músculo tríceps, el codo debe estar en extensión a lado del cuerpo.
- Pliegue subescapular: se palpa el ángulo inferior del omóplato, el pliegue de dos centímetros en un ángulo aproximado de 45 grados, determinado por las líneas naturales del pliegue de la piel.

- Pliegue bicipital: es un pliegue vertical que es paralelo al eje longitudinal del brazo, se ubica en la parte más anterior del brazo, se toma con la persona en bipedestación, en la cara anterior del brazo sobre la porción media del bíceps.
- Pliegue supraespinal: este pliegue es levantado por compresión en donde la línea imaginaria va desde la marca ilioespinal al borde axilar anterior, se toma como punto de referencia la espina ilíaca antero superior.
- Pliegue abdominal: es un pliegue que se toma de forma horizontal, se encuentra a 5 cm aproximadamente de la línea media del punto medio del ombligo.
- Pliegue muslo anterior: el sujeto debe encontrarse en sedestación con su pierna en flexión en un ángulo de 90° para liberar tensión, la toma se realiza a 10 cm sobre la base de la rótula sobre el vientre muscular del muslo.
- Pliegue pantorrilla medial: el sujeto debe encontrarse sentado con la rodilla a 90° se toma el pliegue vertical en la cara medial de la pantorrilla.
- Pliegue axilar medial: es un pliegue vertical, se le pide al sujeto que levante el brazo sobre la cabeza del lado a evaluar (28).

2.15.7 Equipo Antropométrico

Báscula:

Para la medición del peso se realiza sobre una balanza, debe alcanzar un rango de peso comprendido entre 0 150 Kilogramos y una precisión máxima de 50 a 100 gramos (47).

Tallímetro:

Instrumento que ayuda a la medición de la talla el cual tendrá una precisión mínima de 0,5 cm, presenta una barra móvil en 90° con una escala métrica (47).

Cinta Antropométrica:

Es un instrumento que se utiliza para medir los perímetros del individuo, se caracteriza por ser de acero flexible calibrado en centímetros, con gradaciones en milímetros (28).

Plicómetro:

Se define al instrumento que tiene por función medir los pliegues adiposos de un individuo, se encuentra calibrado en milímetros, tienen un rango aproximadamente hasta 50 mm en deportistas y hasta 80 mm en población no deportista (28).

Paquímetro:

Se conoce al instrumento que sirve para medir las dimensiones óseas en diferentes longitudes segmentarias, presenta un calibre deslizante (28).

2.16 Flexibilidad

La flexibilidad se define como la amplitud máxima fisiológica pasiva en un determinado movimiento articular, es decir, la flexibilidad sería específica para cada articulación y para cada movimiento, debido a que la flexibilidad tiene propiedades morfo-funcionales del aparato locomotor, que determinan las amplitudes de los distintos movimientos del deportista o de las personas (48).

2.17 Fisiología de la Flexibilidad

Receptores implicados en el movimiento:

Huso Muscular

Los principales receptores del estiramiento son los husos musculares, los cuales, se encuentran localizados en la mayoría de los músculos del esqueleto del cuerpo. Con dos fibras intrafusales con núcleo, bolsa y tres fibras con núcleo de cadena, que se extienden en forma paralela a las fibras contráctiles, es decir, las fibras extrafusales del músculo (49).

Es sensible a la longitud, y cuando está extendido, responde tanto a la longitud constante, como ocurre en el mantenimiento de una posición o postura, como a la longitud cambiante, como ocurre durante el movimiento. La excitación de las neuronas sensoriales del huso refleja tanto el ritmo de cambio de la longitud, esta es la respuesta fásica, también la respuesta tónica que es la longitud definitiva finalmente alcanzada y mantenida, las dos están señalizadas por variaciones de la frecuencia de excitación de las neuronas aferentes que abastecen al receptor (50).

Órgano Tendinoso de Golgi

Es un receptor sensorial encapsulado se encuentra conectado en serie con unas 10 a 15 fibras tendinosas del músculo, se caracterizan porque son poco sensibles al estiramiento del músculo, por lo cual, son activados mediante la contracción de las fibras musculares hasta que un receptor pueda señalar la contracción de una sola unidad motora (50).

Tiene un efecto de inhibición sobre el músculo al contribuir a un reflejo que limita la tensión. Por lo que este órgano tendinoso de Golgi está alineado en series con las fibras musculares que se contraen, éstas se activan con la tensión o el estiramiento en el músculo, por lo tanto, los impulsos sensoriales causan una inhibición de las neuronas motoras alfa del músculo que se contrae y de sus sinergistas, limitando de este modo la cantidad de fuerza producida (51).

La transmisión del impulso nervioso:

La contracción de la fibra muscular se produce gracias a la respuesta a las órdenes que son originadas y transmitidas por el sistema motor hasta las alfa motoneuronas. En lo que tiene que ver con la musculatura de la cabeza y el cuello, estas alfa motoneuronas se encuentran ubicadas en los núcleos motores de los pares craneales y para la musculatura del tronco y extremidades, en las astas anteriores medulares. El impulso nervioso, siendo una potencia de acción, va a llegar hasta las fibras musculares, con la ayuda de los axones de las alfa motoneuronas, los cuales, estarán agrupados en nervios motores (52).

2.17.1 Clasificación de la Flexibilidad

Dependiendo de la acción que produzca la amplitud de la articulación, encontraremos: movilidad articular activa o pasiva. En función de la velocidad de ejecución: movilidad rápida y movilidad lenta. Combinando estas variables tenemos:

Amplitud Balística.- Ocurre cuando la articulación es separada, rápidamente, por una acción de la musculatura de la misma. Ejemplo: En el deporte fútbol, en el tiro a portería con la pierna, la articulación de la rodilla aumenta su amplitud bruscamente, por la acción del cuádriceps. En el lanzamiento de jabalina, el hombro aumenta su amplitud articular cuando llevamos la jabalina hacia atrás por la acción de los dorsales y trapecio. Estiramientos con rebotes (53).

Amplitud Estática.- Se produce la amplitud de movimiento en la articulación por la acción de los músculos, igualmente, aunque se realiza lentamente. Ejemplo: Desde la posición de pie, llevar el cuerpo hacia atrás, estirando los abdominales. Las acciones de los músculos de la espalda provocan la extensión del tronco de forma lenta. La mayoría de los ejercicios de estiramientos musculares pertenecen a este tipo de amplitud articular (54).

Amplitud Dinámica.- Una fuerza externa es la que se encarga de mover los segmentos óseos de la articulación, de forma rápida. Ejemplo: Extensión de los músculos aductores cuando controlamos un balón con el interior del muslo (54).

Amplitud Controlada.- Lentamente la articulación aumenta su amplitud hasta sus límites gracias a la intervención final de fuerzas externas. Ejemplo: Elevación de la pierna hacia la cabeza, ayudados de las manos (54).

Estiramiento en Tensión Activa.- Se relaciona con el estiramiento activo supone la realización conjunta de un estiramiento del músculo y una contracción isométrica o excéntrica se emplea cuando se quiere involucrar una parte no contráctil del aparato músculo-tendinoso (55).

Facilitación neuromuscular propioceptiva.- Se define como un método que favorece o acelera el mecanismo neuromuscular mediante la estimulación de los propioceptores (55).

2.18 Test Chair Sit and Reach

El examen Chair Sit and Reach está diseñado para evaluar el estado funcional de las personas mayores, esta prueba mide la flexibilidad de la parte inferior del cuerpo, específicamente del músculo bíceps femoral (56).

2.18.1 Forma de Aplicación

El sujeto se sienta en el borde de una silla (colocada contra una pared para mayor seguridad). Un pie debe permanecer plano en el suelo. La otra pierna se extiende hacia adelante con la rodilla recta, el talón en el suelo y el tobillo doblado a 90°. Se debe colocar una mano sobre la otra con las puntas de los dedos medios incluso. Instruya al sujeto para que inhale, y luego, al exhalar, avance hacia los dedos doblando la cadera. Mantenga la espalda recta y la cabeza hacia arriba. Evite movimientos bruscos o rápidos, y nunca estire hasta el punto del dolor. Mantenga la rodilla recta y mantenga el alcance durante 2 segundos. La distancia se mide entre la punta de los dedos y los dedos de los pies. Si las yemas de los dedos tocan los dedos, la puntuación es cero. Si no se tocan, mida la distancia entre los dedos y los dedos de los pies (una puntuación negativa), si se superponen, mida la cantidad (una puntuación positiva). Es aconsejable que la prueba se realice dos veces. (57).

2.18.2 Valores de referencia del Test Chair Sit and Reach

El puntaje se registra a 1/2 pulgada o 1 cm como la distancia alcanzada, ya sea un puntaje negativo o positivo. Registre qué pierna se usó para la medición. A continuación se muestra una tabla que muestra los rangos recomendados (58).

Tabla 3.

Valores de referencia para hombres

Años	Por debajo del promedio	Promedio (pulgadas)	Por encima del promedio
60-64	<-2.5	-2.5 a 4.0	> 4.0
65-69	<-3.0	-3.0 a 3.0	> 3.0
70-74	<-3.5	-3.5 a 2.5	> 2.5
75-79	<-4.0	-4.0 a 2.0	> 2.0
80-84	<-5.5	-5.5 a 1.5	> 1.5
85-89	<-5.5	-5.5 a 0.5	> 0.5
90-94	<-6.5	-6.5 a -0.5	> -0.5

Autor: Jones Jessi, Rikli Roberta

Fuente: Midiendo la condición física funcional de adultos mayores, The Journal on Active Aging.

Tabla 4.

Valores de referencia para mujeres

Años	Por debajo del promedio	Promedio (pulgadas)	Por encima del promedio
60-64	<-0.5	-0.5 a 5.0	> 5.0
65-69	<-0.5	-0.5 a 4.5	> 4.5
70-74	<-1.0	-1.0 a 4.0	> 4.0
75-79	<-1.5	-1.5 a 3.5	> 3.5
80-84	<-2.0	-2.0 a 3.0	> 3.0
85-89	<-2.5	-2.5 a 2.5	> 2.5
90-94	<-4.5	-4.5 a 1.0	> 1.0

Autor: Jones Jessi, Rikli Roberta

Fuente: Midiendo la condición física funcional de adultos mayores, The Journal on Active Aging.

CAPÍTULO III

3. Metodología de la Investigación

3.1 Tipo de la Investigación

Descriptivo

La presente investigación es de tipo descriptiva, tuvo como finalidad identificar la antropometría y flexibilidad de cada sujeto de estudio que habitaba en la comunidad del Juncal (59).

3.2 Diseño de la investigación

Corte Transversal

El presente trabajo es de corte transversal porque la recolección de datos y el estudio de las variables se efectuaron en un determinado momento, no tuvieron un seguimiento (59).

No experimental

La presente investigación es no experimental, por lo que no se manipularon las variables, se basó fundamentalmente en la observación (59).

3.3 Enfoque de la investigación

Cuantitativo

Es un estudio cuantitativo porque permite la recolección de datos numéricos y análisis estadístico, específicamente en los resultados obtenidos del test antropométrico y el test Chair Sit and Reach (60).

3.4 Localización y ubicación del estudio

El estudio se realizó en la comunidad del Juncal que forma parte del Valle del Chota perteneciente a la provincia de Imbabura dentro del período académico octubre 2018- febrero 2019.

3.5 Población

3.5.1 Población

Según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), la Comunidad del Juncal cuenta con total de 2,169 habitantes, con el último censo realizado en el año 2010 (61).

3.5.2 Muestra

Mediante un muestreo probabilístico aplicando la fórmula para el cálculo de la muestra, quedó determinada por 327 habitantes, y según los criterios de inclusión y exclusión se determinó la participación de 30 adultos mayores de etnia afrodescendiente, que asisten al centro de atención en la comunidad del Juncal, 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 α = 1.96 al cuadrado (si la seguridad es del 95%)

p = proporción esperada (0.5)

q = 1 – p (en este caso 1-0.5 = 0.5)

d = precisión (en su investigación use un 5%) (59).

3.5.3 Criterios de inclusión

- Adultos mayores a partir de los 65 años de etnia afrodescendiente.
- Adultos mayores que gocen de buen estado de salud.

- Adultos mayores que asistieron los días de la evaluación.
- Personas puedan mantener una bipedestación y sedestación de forma voluntaria.

3.5.4 Criterios de exclusión

- Personas menores de 65 años de etnia mestiza
- Adultos mayores que no hayan firmado el consentimiento informado
- Personas que presenten alguna discapacidad o alteración músculo-esquelético
- Diabetes no controlada, hipertensión no controlada.

3.5.5 Criterios de salida

- Mudanza o muerte

3.6 Operacionalización de Variables

Variables de caracterización	Clasificación	Operacionalización		Descripción
		Indicador	Escala	
Edad	Cuantitativa de intervalo	Edad	De 65 a 74años. De 75a 90 años.	Es el tiempo que ha vivido una persona a partir de su nacimiento (16).
Género	Cualitativa Dicotómica	Género	Masculino Femenino	Caracteriza a los individuos por su identidad sexual (16).
Variables de interés	Clasificación	Operacionalización		Descripción
		Indicador	Escala	
Composición corporal	Cuantitativa Continua	Masa Adiposa	Kg	Componentes que conforman el cuerpo humano y se encuentran distribuidos en diferentes proporciones (37).
		Masa Muscular	Kg	
		Masa Ósea	Kg	
		Masa Residual	Kg	
		Peso	Kg	
		Talla	Cm	
		IMC	Kg/m ²	

Medidas antropométricas	Cuantitativa Continua	Pliegues Cutáneos (Pliegue subescapular Tricipital Bicipital Abdominal, Supraespinal Muslo anterior Pierna medial)	Mm	Esta técnica define cuantitativamente el cuerpo a través de mediciones y proporciones corporales externas (43).
		Diámetros Óseos (Biestiloideo de muñeca Biepicondíleo de fémur Biestiloideo de húmero)	Cm	
		Perímetros Corporales (Cintura, cadera Brazo contraído Pierna contraída)	Cm	
Somatotipo	Cualitativo Nominal	Mesomorfia (Predominio de músculo esquelético).	Kg	Se emplea para determinar, clasificar la morfología de un individuo (31).
		Ectomorfia (Predominio de forma lineal, poco volumen por unidad de altura.	Kg	
		Endomorfia (Predominio de tejido adiposo).	Kg	
Flexibilidad	Cualitativo Ordinal	Por debajo del promedio	Plg.	Capacidad que posee una articulación al realizar un movimiento articular en su máxima amplitud (48).
		Promedio	Plg	
		Por encima del promedio	Plg.	

3.7 Métodos de Investigación

3.7.1 Métodos Teóricos

Método Analítico

Este método permite la descomposición del contenido para poder analizar todo su contenido especialmente su naturaleza y causas (59)

Método Bibliográfico

Este método permite usar textos, revistas, y elementos con validación para poder así estructurar de forma correcta el marco teórico (59)

3.7.2 Métodos Empíricos

Método Estadístico

Con este método se puede establecer un valor numérico a cada variable de las pruebas aplicadas, para poder adquirir un índice de prevalencia y/ o alteración de los parámetros analizados en cada uno de los sujetos de estudio (60).

Método Observacional

El método de observación en este estudio es fundamental dentro de la investigación para una correcta recolección de datos que debe considerar el investigador dentro del estudio (59).

3.8 Métodos de recolección de Información

- **Caracterización de la población**
 - **TÉCNICA:** Encuesta
 - **INSTRUMENTO:** Ficha Sociodemográfica

Este instrumento permite la recolección de datos personales de los sujetos de investigación. Incluye nombres completos, fecha de nacimiento, edad, género y etnia.

- **Caracterización Antropométrica:**

- **TÉCNICA:** Test
- **INSTRUMENTO:** Ficha antropométrica

Este instrumento permite evaluar la composición corporal por medio de la ficha antropométrica establecida por el método ISAK, incluye medición de pliegues cutáneos, perímetros corporales, diámetros óseos, peso, talla, IMC, y composición corporal, se utilizó un hoja de registro de datos y posteriormente pasar los datos al registro de Excel.

- **Flexibilidad**

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

Permite valorar la flexibilidad de miembro inferior y tronco, colocando los datos obtenidos en una hoja de registro.

- **Somatotipo**

- **TÉCNICA:** Test
- **INSTRUMENTO:** Ficha Antropométrica

Evalúa la morfología del cuerpo de cada individuo, utilizando el método Heath Carter, adaptado a la ficha antropométrica, el cual permite obtener uno de los tres tipos de somatotipo.

3.9 Estrategias

Para la ejecución de la presente investigación se procedió a solicitar los permisos correspondientes en la comunidad del Juncal, perteneciente a la provincia de Imbabura en el cantón Ibarra, en el contenido de los permisos se detalló los procedimientos a realizarse se detallan a continuación:

- **Test Antropométrico.-** Fue realizado en la comunidad del Juncal a la población adulta mayor, se realizó la toma de las medidas antropométricas de acuerdo con el Método de la Sociedad Internacional para el Avance de la Kinantropometría (ISAK), se utilizó el método Heath Carter para determinar el somatotipo correspondiente.

Se informó a los adultos mayores sobre las mediciones a realizar con la respectiva firma en el consentimiento informado, en la evaluación los adultos mayores portaron la menor cantidad de ropa.

Se registró la toma de pliegues, perímetro y dimensiones óseas y se determinó el tipo de somatotipo del adulto mayor siendo estos Mesomórfico y Endomórfico.

- **Test de Flexibilidad Chair Sit and Reach.** - Se realizó en la comunidad del Juncal a los adultos mayores, la prueba consistió en que los individuos debían sentarse en una silla con una pierna flexionada y la otra en total extensión un una flexión dorsal de tobillo y con ambas manos tocarse la punta del pie, se les ayudó sujetando y ejerciendo una ligera presión en su rodilla para mantener en mejor extensión y se ubicó a los adultos mayores en los rangos debajo del promedio, en el promedio y por encima del promedio.

3.10 Validez y Confiabilidad de la investigación

Para la confiabilidad y viabilidad de los instrumentos de investigación, determinaremos la certificación de los mismos.

Normas ISAK el cual permitió realizar la evaluación antropométrica, está avalado y certificado por la Sociedad Internacional para el avance de la Kinantropometría desde 1986- 2018 (63).

Test de Heath and Carter el cual permitió identificar el somatotipo que tienen los adultos mayores en la población del Juncal se encuentra certificado por el Departamento de Ejercicio y Ciencias de la Nutrición en la Universidad Estatal de San Diego 2002. (64).

Test Chair Sit and Reach se utilizó para medir el nivel de Flexibilidad de los adultos mayores de la comunidad del Juncal Test que se encuentra aceptado por la Biblioteca del Congreso de catalogación en datos de publicación 1988- 2004 (65).

CAPÍTULO IV

4. Análisis y Discusión de los resultados

4.1 Análisis de datos

Tabla 1.

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

		EDAD		
		Edad Avanzada	Ancianos	Total
GÉNERO	Masculino	4	3	7
	Femenino	11	12	23
Total		15	15	30

En la investigación se caracterizó a la muestra de 30 personas que asistieron al centro del adulto mayor en la comunidad del Juncal, el género femenino obtuvo un total de 23 personas, de las cuales 11 se encontraron en el rango de 65 a 74 años correspondiente a edad avanzada, y las 12 restantes se encontraron en un rango de 75 a 90 años denominados ancianos, el género masculino tuvo un total de 7 individuos de los cuales 4 correspondieron a edad avanzada en el rango de 65 a 4 años y 3 se encontraron e la denominación de ancianos en un rango de 75 a 90 años.

La población evaluada de etnia afrodescendiente, en la presente investigación presentó un predominio del género femenino, comparado con un estudio realizado en Colombia, los datos coinciden debido a que en dicho estudio, la población de género femenino tuvo mayor predominio. En relación a la edad en el presente estudio se encontró más individuos en el rango de 75 a 90 años, denominados ancianos, estos datos no coinciden con el estudio realizado en Colombia, debido a que ellos presentaron mayor población en el rango de 65 años, denominados edad avanzada (66).

Tabla 2.

Distribución de la media de los pliegues cutáneos en la población de estudio.

	Muslo anterior	Abdominal	Pierna medial	Bicipital	Tricipital	Subescapular	Supraespinal
Media	25,77	23,87	19,63	17,63	19,57	19,50	14,47
Moda	14	28	16	11	24	10	13
Mínimo	7	4	5	6	6	6	4
Máximo	54	43	42	39	34	36	39

En la evaluación de la antropometría, el pliegue más representativo fue el pliegue de muslo anterior con una media de 25.77mm, la moda fue de 14mm, un valor mínimo de 7 mm y un valor máximo de 54 mm, en el pliegue abdominal presentó una media de 23.87 mm, la moda fue de 28 mm, presentó un valor mínimo de 4 mm y un valor máximo de 43 mm, el pliegue correspondiente a pierna medial obtuvo una media de 17.63 mm, el valor de la moda fue de 16 mm de la muestra evaluada, con un valor mínimo de 5 mm y un valor máximo de 42 mm, el pliegue bicipital tuvo una media de 17.63 mm, tuvo una media de 11 mm, obtuvo un valor mínimo de 6 mm y un valor máximo de 39mm, con respecto al pliegue tricipital presentó una media de 19.57 mm, la moda obtenida fue de 24 mm, un valor mínimo de 6 mm y un valor máximo de 34 mm, con respecto al pliegue subescapular tuvo una media de 19.50 mm, la moda fue de 10 mm en la muestra evaluada, obtuvo un valor mínimo de 6 mm y un valor máximo de 36 mm, finalmente el pliegue supraespinal obtuvo una media de 14.47 mm, el valor de la moda fue de 13 mm, un valor mínimo de 4 mm y un valor máximo de 39 mm.

Con respecto a la antropometría en un estudio realizado en España por Viana, denominado Características antropométricas y funcionales de individuos activos, mayores de 60 años, participantes en un programa de actividad física (2004), donde se encontró que el pliegue con mayor valor tuvo una media de 36 mm correspondiente al pliegue de muslo anterior, datos que comparados con el presente estudio realizado a los individuos de etnia afrodescendiente, concuerdan con un valor alto de 25.7 mm, en su estudio Viana obtuvo una media de 28.4 mm correspondiente

al pliegue subescapular, dicho dato presenta relación con la presente investigación, el valor obtenido fue de 19.5 mm, con respecto al pliegue tricipital Viana obtuvo un valor promedio de 26.6 mm, y en el presente estudio, obtuvo una media de 19.5 mm, defiriendo ambos resultados, en el estudio de Viana encontró al pliegue supraespinal con una media de 26,3 mm, y el presente estudio tuvo una media de 14.4 mm, mostrando claras diferencias, finalmente el pliegue bicipital en el estudio de Viana obtuvo una media de 14. 3 mm y en el presente estudio se obtuvo una media 17.6 mm, mostrando diferencias significativas (67).

Tabla 3.

Distribución de la media de los diámetros óseos en la población de estudio.

	Bicondíleo de Fémur	Biepicondíleo de Húmero	Biestiloideo de Muñeca
Media	8,3	6,7	5,3
Moda	6,4	6,4	5,0
Mínimo	5,4	5,4	4,5
Máximo	11,9	10,5	6,3

En la evaluación de los diámetros óseos, el diámetro bicondíleo de fémur obtuvo una media de 8.3 mm, el valor de la moda fue de 6,4 mm, con un valor mínimo de 5.4 mm y un valor máximo de 11.9 mm, el diámetro biepicondíleo de húmero obtuvo una media de 6.75 mm, la moda fue de 6,4 mm, presentó un valor mínimo de 5.4 mm y un valor máximo de 10.5 mm en la muestra evaluada, finalmente el diámetro biestiloideo de muñeca obtuvo una media de 5.3 mm, la moda obtenida fue de 5,0 mm, un valor mínimo de 4.5 mm y un valor máximo de 6.3mm.

Con respecto a los diámetros óseos evaluados, en el presente estudio, los adultos mayores de etnia afrodescendiente obtuvieron un valor de 8,3 mm correspondiente al diámetro de fémur, datos que comparados con un estudio realizado en España por Ibáñez, denominado “Análisis del somatotipo y estado nutricional en adultos de Vizcaya”, demostrando que existen diferencias significativas en ambos valores, en

dicho estudio se encontró un valor de 10.2 mm, correspondiente al diámetro óseo de fémur (68).

Tabla 4.

Distribución de la media de los perímetros corporales en la población de estudio.

	Cadera	Cintura	Pierna medial	Brazo contraído
MEDIA	102,2	91,5	49,1	32,2
MODA	98	88	47	31
MÍNIMO	79,0	64,0	39,0	22,0
MÁXIMO	134,0	118,0	64,0	40,5

Dentro de las características antropométricas la evaluación del perímetro de cadera tuvo una media de 102.2 cm, la moda obtenida fue de 98 cm, su valor mínimo fue de 79 cm y su valor máximo de 134 cm, el perímetro de cintura obtuvo una media de 91.5 cm, la moda fue de 88 cm, su valor mínimo de 64 cm y su valor máximo de 118 cm, el perímetro de pierna contraída obtuvo una media de 49.16 cm, el valor de la moda fue de 47 cm, con un valor mínimo de 39 cm y un valor máximo de 64 cm finalmente el perímetro de brazo contraído presentó una media de 32.2 cm, la moda obtenida fue de 31 cm, obtuvo un valor mínimo de 22 cm y valor máximo de 40.5 cm resultados obtenidos en la población evaluada.

La evaluación del perímetro de cintura se relaciona con el estado de salud físico de las personas mayores en la presente investigación los adultos mayores de etnia afrodescendiente presentaron una media de 91 cm, datos que comparados con el estudio de Leirós Rodríguez realizado en España, denominado Relación entre composición corporal y movimientos producidos durante la marcha en personas mayores (2017), se observa una diferencia no significativa en el perímetro de cintura que obtuvo una media de 95.1 cm (69).

Tabla 5.

Distribución de la media del Índice de Masa Corporal en la población de estudio.

	Índice de Masa Corporal	Valores referenciales
Media	27,5	25-29.9 (Sobrepeso)
Moda	26,0	25-29.9 (Sobrepeso)
Mínimo	18,5	18.5- 22 (Bajo Peso)
Máximo	44,4	>40 (Obesidad tipo III)

La media del índice de masa corporal dio un valor de 27.59 kg/m², que de acuerdo a la tabla del IMC de la organización mundial de la salud establece que los valores entre 25 a 29.9 kg/m² corresponden a sobrepeso, la media obtenida fue de 26,0 kg/2, por lo tanto se puede decir que la población de estudio evaluada tiene un promedio de sobrepeso. Los valores de índice de masa corporal que se encontraron, fueron como mínimo 18.5 kg/m² que corresponde a bajo peso y un máximo igual a 44.4 kg/m² lo que corresponde a obesidad tipo III.

En el estudio realizado por Nahir G. en Venezuela, denominado Caracterización antropométrica de un grupo de adultos mayores de vida libre e institucionalizados, con respecto al Índice de masa corporal (IMC), en los adultos mayores institucionalizados, obtuvieron una media de 26.33 kg/m², correspondiente a sobrepeso, datos que comparados con el presente estudio concuerdan con el mismo indicador de sobrepeso, ya que obtuvieron una media de 27.59 kg/m² (70).

Tabla 6.

Distribución de la media de composición corporal en la población de estudio.

	Muscular	Residual	Adiposo	Óseo
Media	30,0	14,8	14,8	8,7
Moda	25,3	11,5	6,7	6,6
Mínimo	21,5	9,2	5,5	6,0
Máximo	46,0	27,2	34,9	13,7

La evaluación de la composición corporal presentó una media de mayor valor correspondiente a la masa muscular siendo de 30 kg, el valor de la moda fue de 25,3 kg, un valor mínimo de 21 kg y un valor máximo de 46 kg, la masa residual obtuvo una media de 14,8 kg, la moda fue de 11,5 kg, un valor mínimo de 9,2 kg y un valor máximo de 27,2 kg, con respecto a la masa adiposa obtuvo una media de 14.8 kg, el valor de la moda fue de 6.7 kg, su valor mínimo fue de 5,5 kg y su valor máximo de 34,9 kg, finalmente la masa ósea obtuvo una media de 8,7 kg, el valor de la moda fue de 6.6 kg, el valor mínimo de 6 kg y máximo se mantuvo en 13,7 kg. Con respecto a la evaluación de composición corporal, en la presente investigación se encontró que la masa muscular obtuvo una media de 30 kg, siendo ésta la de mayor predominio, seguida de la masa grasa que tuvo una media de 14.8 kg, y la masa ósea obtuvo una media de 8,7 kg, datos que comparados con el estudio realizado en Chile, denominado “Indicadores antropométricos, composición corporal y limitaciones funcionales en ancianos” (2007), presentan una diferencia significativa, ya que en la composición corporal, la masa muscular tuvo una media de 54.06 kg difiriendo ambos estudios, la masa adiposa presentó una media de 27.7 kg mostrando claramente una diferencia con el presente estudio y la masa ósea tuvo una media de 2.8 kg concluyendo con grandes diferencias ambos resultados (71).

Tabla 7.

Distribución del somatotipo en la población de estudio.

INDICADORES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Endomorfia	2	6,7
Mesomorfia	28	93,3
TOTAL	30	100,0

Del total de la muestra evaluada, se registraron 2 adultos mayores con somatotipo correspondiente a mesomorfia, y 28 adultos mayores presentaron predominancia al somatotipo mesomórfico, lo que demuestra que la mayor parte de la población adulta mayor presenta predominio mesomórfico.

Con respecto a la evaluación del somatotipo se obtuvo que el somatotipo mesomórfico tanto en hombres como en mujeres de etnia afrodescendiente, fue predominante, datos que comparados con el estudio de Sudipta Ghosh realizado en Israel, denominado Análisis genético cuantitativo de la composición corporal y asociación de la presión arterial en dos poblaciones étnicamente diversas (2016), menciona que el somatotipo de las dos etnias estudiadas tuvieron mayor predominancia en el somatotipo mesomórfico, concluyendo de forma similar los dos estudios (72).

Tabla 8.

Distribución de la Flexibilidad en la población de estudio.

INDICADORES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Por debajo del promedio	6	20,0
Promedio	23	76,7
Por encima del promedio	1	3,3
TOTAL	30	100,0

La muestra evaluada fue un total de 30 personas, de las cuales 6 se encontraron por debajo del promedio en la prueba de flexibilidad, 23 se encontraron en un nivel dentro del promedio y 1 se encontró por encima del promedio, lo que indica que la mayor parte de la población evaluada se encuentra en un rango promedio de flexibilidad.

En la presente investigación, en los adultos mayores de etnia afrodescendiente se encontró que la mayor parte de la población se encontró en un nivel promedio de flexibilidad, datos que comparados con el estudio de Mario Vaca, denominado “Estudio comparativo de las capacidades físicas del adulto mayor rango etéreo vs actividad física” en la Habana, demostró que los dos grupos de edad estudiados presentaron un rango promedio de flexibilidad, concluyendo de forma similar los dos estudios (73).

Tabla 9.

Distribución entre somatotipo y el nivel de flexibilidad en la población de estudio.

		INDICADOR DE LA FLEXIBILIDAD			
		Por debajo del promedio	Promedio	Por encima del promedio	Total
INDICADOR DEL SOMATOTIPO	Endomorfia	0	2	0	2
	Mesomorfia	6	21	1	28
TOTAL		6	23	1	30

Con respecto a la relación realizada entre nivel de flexibilidad y el somatotipo se obtuvo lo siguiente: el indicador del somatotipo se realizó a 30 personas de las cuáles 2 arrojaron un indicador endomórfico, y se encontraron dentro del promedio en la prueba de flexibilidad, y los 28 restantes tuvieron un somatotipo mesomórfico, de los cuales 6 se encontraron por debajo del promedio en la prueba de flexibilidad, 21 estuvieron dentro del promedio y 1 se encontró por encima del promedio.

En el estudio realizado en Chile, los adultos mayores obtuvieron un somatotipo predominante de Mesomorfia y Endomorfia datos que comparados con la presente investigación tiene semejanza en sus resultados, debido a que los adultos mayores de etnia afrodescendiente presentaron predominio mesomórfico con alto desarrollo muscular, con respecto a la flexibilidad en el estudio realizado en Chile, se obtuvieron valores promedio en miembro inferior datos que concuerdan de forma similar con el presente estudio ya que los individuos evaluados se encontraron en un nivel promedio de flexibilidad (74).

Tabla 10.

Distribución de la estadística entre somatotipo y flexibilidad.

		Nivel de Significancia	
		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Phi	,147	,722
	V de Cramer	,147	,722
N de casos válidos		30	

El valor de significancia entre las variables de somatotipo y flexibilidad es de 0,72, lo que demuestra que las variables no se encuentran asociadas.

4.2 Respuestas a las preguntas de investigación

¿Cuáles son las características de la población de estudio?

Caracterizar a la muestra de estudio corresponde conocer a la población a evaluar según su edad y género, después de haber aplicado la encuesta en la población adulta mayor de etnia afrodescendiente de la comunidad del Juncal, se obtuvo una muestra de 30 individuos, equivalente al 100%, de los cuales 23 fueron de género femenino y representaron un 76.7% y 7 personas fueron de género masculino, representando un 23,3 % de la población total, se encontraron con una media de edad de 74.47 años, en edades que oscilan desde los 65 a 90 años, de acuerdo con datos establecidos por la OMS la población evaluada se encuentra en un rango de edad avanzada.

¿Cuál es la antropometría, composición corporal, somatotipo y flexibilidad del adulto mayor?

La antropometría es una herramienta de suma importancia dentro de un trabajo evaluativo de condición física ya que por medio de ella podemos conocer cuantitativamente la forma del cuerpo, para ello se utilizan medidas antropométricas que permiten obtener datos numéricos de las dimensiones y proporciones del cuerpo

entre ellas se encuentran los pliegues cutáneos, los diámetros óseos y perímetros corporales.

De acuerdo con la investigación realizada con respecto a los pliegues cutáneos denominados así por la acumulación de tejido adiposo en las diferentes partes del cuerpo, se obtuvieron los siguientes valores: el pliegue de muslo anterior tuvo una media de 25.77 mm, seguido por el pliegue abdominal con una media de 23.87 mm, el pliegue de pierna medial tuvo una media de 19.63 mm, la media del pliegue tricipital fue de 19.57 mm, el pliegue subescapular obtuvo una media de 19.50 mm, el pliegue bicipital obtuvo una media 17.63 mm y finalmente el pliegue supraespinal obtuvo un valor promedio de 14.47 mm.

Con respecto a los diámetros óseos llamados así por ser la distancia existente entre dos puntos óseos los resultados obtenidos fueron los siguientes: el valor con mayor predominancia tuvo una media de 8.37 mm correspondiente al diámetro bicondíleo de fémur, seguido por el diámetro biepicondíleo de húmero con una media de 6.75mm y finalmente el diámetro biestiloideo de muñeca obtuvo una media de 5.35mm.

Finalmente los perímetros corporales corresponden a la medición de los contornos corporales sin llegar a comprimir la zona, en la evaluación realizada los datos obtenidos fueron: el perímetro de cadera obtuvo un promedio de 102.27 cm, siendo dicho valor el más alto, seguido del perímetro de cintura el cual obtuvo una media de 91.50 cm, el perímetro de pierna contraída tuvo una media de 49.16 cm y por último el perímetro de brazo contraído tuvo un valor promedio de 32.21 cm.

La composición corporal se refiere a los porcentajes de masa grasa, masa muscular, masa ósea y masa residual que se encuentran distribuidos en el cuerpo humano siendo indicadores importantes en una evaluación física, la talla y el peso forman parte importante dentro de la composición corporal, en la presente investigación la talla obtuvo un valor promedio de 158 cm, y el peso una media de 68,5 kg.

El índice de masa corporal es un indicador que permite valorar el estado nutricional en el que se encuentra un individuo y la Organización Mundial de la Salud (OMS),

establece valores generales para la población adulta mayor, en el presente estudio se obtuvo una media de 27,5 kg/m² lo que indica que la mayor parte de la población se encuentra con un índice de sobrepeso.

La composición corporal con respecto a los porcentajes de las masas evaluadas arrojaron los siguientes resultados: la masa muscular presentó el valor más alto en la población evaluada, con un promedio de 30 kg, seguido de la masa adiposa que presentó una media de 14.8 kg, la masa ósea tuvo el valor más pequeño en la evaluación con una media de 8.7 kg, y para finalizar la evaluación de composición corporal el valor residual de la población evaluada se encontró en una media de 14.8 kg.

Se considera somatotipo a la morfología que presenta un individuo en ella se detallan tres tipos de formas en la que se pueden presentar. En la evaluación realizada a la población adulta mayor se obtuvo un promedio de 7.95 correspondiente al somatotipo mesomórfico, lo que demuestra que 28 adultos mayores equivalente al 93.3%, tiene un alto desarrollo de músculo esquelético, a diferencia del somatotipo endomórfico, que indica moderada adiposidad relativa, con un 6.7% representa una frecuencia de 2 individuos, finalmente en la población evaluada no se encontraron valores que arrojen un somatotipo ectomórfico, es decir que presenten una linealidad relativa.

Se denomina flexibilidad a la capacidad máxima de elongación en un determinado movimiento articular, por lo tanto en la evaluación de flexibilidad realizada en los adultos mayores, tuvo una media de -3.93 plg, lo que demuestra que la mayor parte de la población se encuentra dentro del promedio, con una frecuencia de 23 personas que equivale al 76% de la población, 6 se encontraron por debajo del promedio equivalente al 20% y un individuo se encontró por encima del promedio, representando el 3.3% de la población total.

¿Cuál es la relación del somatotipo y flexibilidad?

Para determinar la relación de las variables en el presente estudio, se determinó que de un total de 30 individuos, 28 presentaron somatotipo mesomórfico de los cuales,

21 se encontraron en un rango promedio en la prueba de flexibilidad, 6 se encontraron por debajo del promedio y 1 estuvo por encima del promedio, 2 presentaron somatotipo endomórfico con un rango promedio en la prueba de flexibilidad. Estadísticamente se aplicó la V de Cramer, con un nivel de significancia de 0.72, demostrando que su relación es nula, por lo que se determina que las variables de somatotipo y de flexibilidad no se encuentran asociadas.

CAPÍTULO V

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

- La muestra estuvo comprendida por 30 adultos mayores de etnia afrodescendiente en la comunidad del Juncal, con mayor predominio del género femenino, correspondiente al indicador de ancianos.
- Con las medidas antropométricas se logró identificar, que en la población adulta mayor de etnia afrodescendiente, el pliegue cutáneo de muslo anterior, el perímetro corporal de cadera y el diámetro óseo de fémur fue predominante, en el género femenino, en lo que respecta a la composición corporal, tuvo mayor prevalencia la masa muscular a diferencia de la masa adiposa que mostró una disminución, el IMC obtenido, fue de sobrepeso, lo que demuestra que en su mayoría los adultos mayores no presentan una adecuada relación entre su peso y su talla.
- El somatotipo que predominó en la muestra evaluada fue mesomórfico, con alto desarrollo músculo- esquelético, y con respecto al nivel de flexibilidad demostró que en su mayoría se encuentran en un nivel dentro del promedio de acuerdo a su edad y género.
- Al relacionar el somatotipo y el nivel de flexibilidad en los adultos mayores de etnia afrodescendiente de la comunidad del Juncal se pudo concluir, que sus rangos de elasticidad de acuerdo a su edad y género no dependen de la forma de su cuerpo para realizar un determinado movimiento articular.

5.2 Recomendaciones

- La Universidad Técnica del Norte debe mantener el trabajo de estudio en la población adulta mayor, para realizar un abordaje fisioterapéutico adaptado según la edad y necesidad de los pacientes.
- Se debe socializar los resultados obtenidos en la investigación con las personas a cargo de los adultos mayores y en sus hogares, para que puedan solicitar la ayuda correspondiente de acuerdo a sus necesidades.
- Se debe desarrollar estrategias de atención especializada en los centros de salud y comunidad específicamente para adultos mayores enfocados a mantener la actividad física.
- Se sugiere trabajar con los adultos mayores en actividades que mantengan la flexibilidad en la etapa de envejecimiento, y se realice una adecuada evaluación nutricional para mejorar el ritmo de vida sin complicaciones para su adecuado proceso de envejecimiento.

BIBLIOGRAFÍA

1. Huerta RH, Méndez RO, Esparza Romero J, Alemán MH. Body composition by the four-compartment model: validity of the bod pod for assessing body fat in Mexican elderly. *Eur. J. Nutr.* 2007; 61(7). Available from: doi10.1038 / sj.ejcn.1602597.
2. Naciones Unidas CEPAL. [Online].; 2002 [cited 2019 Enero 08. Available from: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/7166-envejecimiento-desarrollo-america-latina-caribe>.
3. Paredes K. El telégrafo. [Online].; 2016 [cited 2019 Enero 08. Available from: <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/palabra/1/reconocer-el-envejecimiento-el-primer-paso>.
4. Chumlea W, Sun S. The availability of body composition reference data for the elderly. *Journal Nutr Health Aging.* 2004; 8(2). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14978602#>.
5. Depress P. Visceral obesity, insulin resistance and dyslipidemia: contribution of endurance exercise training to the treatment of the plurimetabolic syndrome. *Exercise and Sport Scienc.* 2003; 25(12). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9213095>.
6. Prainor E. Estado nutricional y sintomatología de dismorfia. *Rev Chil Nutr.* 2011; 38(3). Availablne from: doi10.4067/S0717-75182011000300001.
7. Salinas C. Manual completo de nutricion y dietética. Primera ed. Madrid: Barcel Baires; 2015.
8. ISAK , editor. International society for advancements of Kinanthropometry (ISAK). In *International Standards for Anthropometric Assessment.*: Underdale; 2001.
9. Durán Agüero S, Vásquez Leiva A. Caracterización antropométrica, calidad y estilos de vida del anciano chileno octogenario. *Nutrición Hospitalaria.* 2015; 31(6). Available from: doi10.3305/nh.2015.31.6.8737.
10. OMS. World Health Organization. [Online].; 2019 [cited 2019 Abril 04. Available from: <https://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/>.
11. Salinas. Estudio de la aptitud física relacionada a la salud y composición corporal

- en escolares del nivel primario y secundario del colegio experimental de aplicación -UNE 2009. Dialnet Apuntes Universitarios. 2011 Agosto; 1(1). Available from: doi10.17162/au.v0i1.312.
12. Guitiérrez F. Conceptos y clasificación de las capacidades físicas. Revista de investigación cuerpo, cultura y movimiento. 2010 Febrero; I(1). Available from: <https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/rccm/article/download/1011/1260>.
 13. Díaz Marín M, Jiménez Garzón E, Díaz H. Valoración de las capacidades físicas condicionales en escolares de básica secundaria y media del colegio distrital Gerardo Paredes de la localidad de Suba. Iberoamericana. 2013 Enero; 7(1). Available from: doi10.33881/2011-7191.mct.07109.
 14. Jiménez Guitiérrez. La valoración de la aptitud física y su relación con la salud. Journal of Human Sport and Exercise. 2007 Julio; 2(2). Available from: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=301023504004>.
 15. Jaeger C. Fisiología del envejecimiento. EMC-kinesiterapia- Medicina Física. 2018 Mayo; 39(2). Available from: doi10.1016/S1293-2965(18)89822-X.
 16. OMS. World Health Organization. [Online].; 2019 [cited 2019 Abril 08. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/envejecimiento-y-salud>.
 17. Rebelatto JR, Da Silva Morelli JG. Fisioterapia geriátrica. Práctica asistencial en el anciano. Primera ed. Ltda. M, editor. Madrid: McGraw-Hill/Interamericana de España.S.A.U.; 2005.
 18. Bravo M. Viviendo a plenitud el milagro del envejecimiento. Primera ed. Aldana J, editor. Venezuela: UNEFM; 2017.
 19. Romão Preto S, Dias Conceição MdC, Martins Figueiredo , Pereira Mata A, Barreira Preto M, Aguilar M. Fragilidad, composición corporal y estado nutricional. Elsevier Enfermería Clínica. 2017 Marzo; 27(6). Available from: doi10.1016/j.enfcli.2017.06.004.
 20. Gómez Cabello , Vicente Rodríguez , Vila Maldonado. Envejecimiento y composición corporal: la obesidad sarcopénica. Nutrición Hospitalaria Scielo. 2012; 27(1). Available from: doi10.3305/nh.2012.27.1.5502.
 21. Vaccaro A. La posada del Quenti. [Online].; 2018 [cited 2019 Abril 09. Available from: <https://www.genti.com/cambios-corporales-en-los-adultos/>.

22. SEGG, Sociedad Española de Nutrición Clínica y Metabolismo (SENPE)/ Sociedad Española de Geriátría y Gerontología. Valoración nutricional en el anciano. Tercera ed. Trea GN, editor. España: Novartis; 2007.
23. Carbonell Baeza A, García Molina A, Delgado Fernández M. Efectos del envejecimiento en las capacidades físicas: implicaciones en las recomendaciones de ejercicio físico en personas mayores. Revista Internacional de Ciencias del Deporte. 2009 Octubre; V(17). Available from: doi10.5232/ricyde2009.01701.
24. Chávez Samperio J, Lozano Dávila ME, Lara Esqueda A. La actividad física y el deporte, bases fisiológicas. [Online]. [cited 2019 Febrero 24. Available from: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/DOCSAL7516.pdf>.
25. Creativo K. Certificación Internacional en Kinantropometría. Certificación Internacional en Kinantropometría. [Online].; 2016 [cited 2019 04 06. Available from: <http://cursointernacionalenkinantropometria.com/certificacion-isak/>.
26. Creativo K. Certificación ISAK Nivel 2. Certificación Internacional en Kinantropometría. [Online].; 2016 [cited 2019 Abril 06. Available from: <http://cursointernacionalenkinantropometria.com/isak-nivel-2/>.
27. Sarmiento Bezares VdR. Evaluación del estado de nutrición en el ciclo vital humano. Segunda ed. México: Mc Graw Hill Education; 2014.
28. Mazza JC. Antropométrica. Segunda ed. Norton K, Olds T, editors. Argentina: Biosystem; 2012.
29. Sanz J. Protocolo de medición antropométrica en el deportista. Revista Digital Efedeportes. 2012 Noviembre; 17(174). Available from: <https://www.efdeportes.com/efd174/protocolo-de-medicion-antropometrica-en-el-deportista.htm>.
30. Sierra M. Somatotipo y deporte. Revista Digital Efedeportes. 2011 Marzo; 15(154). Available from: <https://www.efdeportes.com/efd154/somatotipo-y-deporte.htm>.
31. López B. CI, Domínguez Ramírez M, Ávila Zavala LG, Galindo CM. Antecedentes, descripción y cálculo de somatotipo. Revista Aristas. 2015 Febrero; 3(6). Available from: <http://fcqi.tij.uabc.mx/usuarios/revistaaristas/numeros/N6/ART%20%20CALCULO%20DE%20SOMATOTIPO.pdf>.
32. Martínez JM, Urdampilleta , Guerrero J, Barrios V. El somatotipo-morfología en los deportistas. ¿Cómo se calcula? ¿Cuáles son las referencias internacionales para

- comparar a nuestros deportistas? Revista Digital Efedeportes. 2011 Agosto; 16(159). Available from: doi10.4067/S0717-75182014000100004.
33. Martínez Sanz , Urdampilleta A, Guerrero J, Barrios. El somatotipo-morfología en los deportistas. Revista Digital Buenos Aires. 2011 Agosto; 16(159). Available from: <https://www.efdeportes.com/efd159/el-somatotipo-morfologia-en-los-deportistas.htm>.
 34. López CI, Domínguez Ramírez M, Galindo CM, Avila Zabala LG. Antecedentes, descripción y cálculo de somatotipo. Revista Aristas. 2015 Febrero; 3(6). Available from: <https://docplayer.es/6083784-Antecedentes-descripcion-y-calculo-de-somatotipo.html>.
 35. Sirvent Belando JE. La cineantropometría y sus aplicaciones. Primera ed. Alvero Cruz JR, editor. Valencia: Universidad de Alicante; 2017.
 36. Torres Tapia D.E. Evaluación fisioterapéutica a los deportistas del club de rugby de la Universidad Técnica del Norte Ibarra; 2017.
 37. Rodríguez F, Binvignat O, Yuing T, Lizana P. Composición corporal y somatotipo referencial de sujetos físicamente activos. International Journal of Morphology. 2010 Diciembre; 28(4). Available from: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v28n4/art28.pdf>.
 38. Gonzáles Jiménez E. Composición corporal: estudio y utilidad clínica. Elsevier. 2013 Febrero; 60(4). Available from: doi10.1016/j.endonu.2012.04.003.
 39. Carvajal Azcona. Universidad Complutense de Madrid. [Online].; 2013 [cited 2019 Abril 08]. Available from: <https://eprints.ucm.es/22755/1/Manual-nutricion-dietetica-CARBAJAL.pdf>.
 40. Ross D, Kerr D. Fraccionamiento de la masa corporal: Un nuevo método para utilizar en nutrición, clínica y medicina deportiva. Revista de Actualización en Ciencias del Deporte. ; 1(3). Available from: <https://g-se.com/fraccionamiento-de-la-masa-corporal-un-nuevo-metodo-para-utilizar-en-nutricion-clinica-y-medicina-deportiva-261-sa-Q57cfb27120415>.
 41. Bolaños C. Perfil antropométrico en función del estado nutricional. Revista Chilena de Pediatría. 2015; 86(1). Available from: doi10.1016/j.rchipe.2015.04.004.
 42. Salinas C. Manual completo de Nutricion y Dietetica. Segunda ed. Madrid: Barcel Baires; 2015.

43. Rodota L, Castro ME. Nutrición Clínica y Dietoterapia. Segunda ed. Buenos Aires: Panamericana; 2012.
44. Badía Vila MA, García Miranda. Imagen corporal y hábitos saludables España: Paraninfo; 2013.
45. Carmenate Milián L, Moncada Chévez FA, Borjas Leiva EW. Manual de medidas antropométricas. Primera ed. Ret-Una , editor. Costa Rica: Saltra; 2014.
46. Tejero Fernández J. Aplicación de tests, pruebas y cuestionarios para la valoración de la condición física, biológica y motivacional. Primera ed. Málaga: IC Editorial; 2014.
47. García S, Martínez Monzó J. Técnicas de alimentación y nutrición aplicadas. Primera ed. España: Alfaomega; 2014.
48. Viana MM, Bastos de Andrade A. Flexibilidad: conceptos y generalidades. Revista Digital Efedepportes. 2008 Enero; 12(116). Available from: <https://www.efdeportes.com/efd116/flexibilidad-conceptos-y-generalidades.htm>.
49. Alter. Los estiramientos. Sexta ed. Barcelona: Paidotribo; 2004.
50. Gowitzke B. El cuerpo y sus movimientos. Bases científicas. Primera ed. Barcelona: Paidotribo; 2008.
51. Prentice W. Técnicas de rehabilitación en medicina deportiva. Tercera ed. Barcelona: Paidotribo; 2001.
52. Barbany. Fisiología del ejercicio físico y del entrenamiento. Primera ed. Barcelona: Paidotribo; 2002.
53. Cabello M, Gallut J. Procedimientos generales en fisioterapia-basada en la evidencia. Primera ed. García T, editor. España: Elsevier; 2012.
54. Kolt G, Snyder-Mackler L. Fisioterapia del deporte y el ejercicio. Primera ed. Renstronm P, editor. España: Elsevier; 2004.
55. Ayala F, Sainz de Baranda , Cejudo. El entrenamiento de la flexibilidad: técnicas de estiramiento. Revista Andaluza de Medicina del Deporte. 2012; 5(3). Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-andaluza-medicina-del-deporte-284-pdf-X1888754612647166>.

56. Wood R. Topendsports. [Online].; 2016 [cited 2019 Enero 11. Available from: <https://www.topendsports.com/testing/tests/sit-and-reach-chair.htm>.
57. Wood R. Topend Sports Website. [Online].; 2008 [cited 2019 Enero 06. Available from: www.topendsports.com/testing/tests/sit-and-reach-chair.htm.
58. Jones J, Rikli. Midiendo la condición física funcional de adultos mayores. The Journal on Active Aging. 2002 Marzo- Abril; 24(30). Available from: doi10.17151/hpsal.2017.22.2.7.
59. Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). [Online].; 2010 [cited 2019 Mayo 15. Available from: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas/>.
60. Muñoz Rocha. Metodología de la Investigación México: OXFORD; 2015.
61. García Ramos JA, Ramos González C, Ruiz Garzón G. Estadística Empresarial España: Universidad de Cádiz; 2009.
62. ISAK. The International Society for the Advancement of Kinanthropometry. [Online].; 2018 [cited 2019 Abril 27. Available from: <https://www.isak.global/WhatIsIsak/Index>.
63. Carter, Ph.D.. The Heath-Carter Anthropometric Somatotype Instruction Manual. Primera ed. Canadá: Linsay; 2002.
64. Alter MJ. Science of flexibility. Third ed. United States of America: Human Kinetics; 2004.
65. Moreno Bolívar H, Ramos Bermúdez S. Características antropométricas de adultos mayores participantes en competencias deportivas. Perspectivas en Nutrición Humana. 2011 Mayo; 13(1). Available from: <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/nutricion/article/view/10167>.
66. Viana , Gómez JR, Paniagua MV, Da Silva ME, Núñez , Lancho JL. Características antropométricas y funcionales de individuos activos, mayores de 60 años, participantes en un programa de actividad física. Revista Española de Geriatría y Gerontología. 2004; 39(5). Available from: doi10.1016/S0211-139X(04)74978-1.
67. Poveda A, Ibáñez ME, Goñi F, Rebato E. Análisis del somatotipo y estado nutricional en adultos de Vizcaya (España). Revista Española de Antropología Física. 2014 Enero; 35(22). Available from: https://www.researchgate.net/publication/283488759_Analisis_del_somatotipo_y_

estado_nutricional_en_adultos_de_Vizcaya_Espana.

68. Leirós Rodríguez R, Romo Pérez V, García Soidán J. Relación entre composición corporal y movimientos producidos durante la marcha en personas mayores. *Fisioterapia*. 2017 Noviembre; 39(3). Available from: doi10.1016/j.ft.2016.11.002.
69. Rodríguez M NG, Herrera M HA, Luque V MC, Hernández H RA, Hernández de Valera Y. Caracterización antropométrica de un grupo de adultos mayores de vida libre e institucionalizados. *Antropo*. 2004; 8. Available from: <http://www.didac.ehu.es/antropo/8/8-3/Rodriguez.pdf>.
70. Arroyo , Lera L, Sánchez H, Bunout , Santos JL, Albala C. Indicadores antropométricos, composición corporal y limitaciones funcionales en ancianos. *Revista Médica de Chile*. 2007; 135(7). Available from: doi10.4067/S0034-98872007000700004.
71. Ghosh S, Dosaev T, Prakash , Livshits G. Quantitative genetic analysis of the body composition and blood pressure association in two ethnically diverse populations. *American Journal of Physical Anthropology*. 2016; 23(161). Available from: doi10.1002/ajpa.23161.
72. Vaca García MR, Gómez Nicolalde RV, Cosme Arias FD, Mena Pila M, Yandún Yalama SV, Realpe Zambrano ZE. Estudio comparativo de las capacidades físicas del adulto mayor: rango etario vs actividad física. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*. 2017 Marzo; 36(1). Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002017000100013.
73. Valdés Badilla PA, Godoy Cumillaf ER, Herrera Valenzuela TN, Ramírez Campillo R. Anthropometric and fitness profile of senior basketball players. *International Journal of Morphology*. 2015 Marzo; 33(1). Available from: doi10.4067/S0717-95022015000100045.

ANEXOS

1. Ficha Antropométrica



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

Evaluador: Rhea Orellana Ana Belén

Fecha de evaluación:

FICHA ANTROPOMÉTRICA			
Datos Personales			
Nombres completos:			
Edad:		Etnia:	
Sexo:		Lugar de residencia:	
Datos Antropométricos			
Talla (cm):		Diámetro Biestiloideo Muñeca (cm):	
Envergadura (cm):		Diámetro Bicondíleo Fémur (cm):	
Peso (kg):		Diámetro Biepicondíleo Húmero (cm):	
Pliegue Tricipital (mm):		Perímetro de la Cintura (cm):	
Pliegue Subescapular (mm):		Perímetro de la Cadera (cm):	
Pliegue Supraespinal (mm):		Perímetro de Brazo Contraído (cm):	
Pliegue Abdominal (mm):		Perímetro de Pierna (cm):	
Pliegue Muslo Anterior (mm):		Endomorfia Referencial:	
Pliegue Pierna Medial (mm):		Mesomorfia Referencial:	
Pliegue Bicipital (mm):		Ectomorfia Referencial:	
IMC:			

2. Test Chair Sit and Reach



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

FICHA CHAIR SIT AND REACH			
Nombre:			
Edad:			
Etnia:			
Género	Masculino	Femenino	
INTENTO 1		INTENTO 2	
VALORES NORMALES			
Resultados para hombres			
Edad	Por debajo del promedio	Promedio	Por encima del promedio
60-64	<-2.5	-2.5 a 4.0	> 4.0
65-69	<-3.0	-3.0 a 3.0	> 3.0
70-74	<-3.5	-3.5 a 2.5	> 2.5
75-79	<-4.0	-4.0 a 2.0	> 2.0
80-84	<-5.5	-5.5 a 1.5	> 1.5
85-89	<-5.5	-5.5 a 0.5	> 0.5
90-94	<-6.5	-6.5 a -0.5	> -0.5
Resultados para mujeres			
Edad	Por debajo del promedio	Promedio	Por encima del promedio
60-64	<-0.5	-0.5 a 5.0	> 5.0
65-69	<-0.5	-0.5 a 4.5	> 4.5
70-74	<-1.0	-1.0 a 4.0	> 4.0
75-79	<-1.5	-1.5 a 3.5	> 3.5
80-84	<-2.0	-2.0 a 3.0	> 3.0
85-89	<-2.5	-2.5 a 2.5	> 2.5
90-94	<-4.5	-4.5 a 1.0	> 1.0
Evaluador: Rhea Orellana Ana Belén			
Fecha de evaluación:			

3. Oficio de Aceptación



4. Consentimiento Informado



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

Yo (XXXXXXXXXX) en forma voluntaria consiento a que la srta. ANA BELÉN RHEA ORELLANA estudiante de la carrera de Terapia Física, realice una evaluación de condición física los cuales serán documentados con videos y fotos y posteriormente publicados en el proyecto “Caracterización antropométrica y flexibilidad en el adulto mayor de etnia afrodescendiente en la comunidad del Juncal” nombre de sus tesis.

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

Se me ha explicado y entiendo 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 en 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.....

5. Ficha de Caracterización



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

ENCUESTA DIRIGIDA A LOS ADULTOS MAYORES DE LA COMUNIDAD JUNCAL

CUESTIONARIO PARA DETERMINAR LAS CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS

Instrucciones: Para responder las preguntas de esta encuesta por favor llene la información solicitada y marque con una X en la opción que seleccione, además, cabe recalcar que puede contestar 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

6. Evidencia Fotográfica

FOTOGRAFÍA N°1



Toma de pliegue supraespinal

FOTOGRAFÍA N°2



Toma de pliegue tricpital

FOTOGRAFÍA N°3



Toma del diámetro biepicondíleo de húmero

FOTOGRAFÍA N°4



Evaluación de la Flexibilidad

FOTOGRAFÍA N°5



Evaluación de Flexibilidad

Topic: Anthropometric and flexibility characterization in the afrodescendant elders in the community of Juncal.

Author: Ana Belén Rhea Orellana

ABSTRACT

This research has been carried out in the community of Juncal, in Ibarra canton, located in the Province of Imbabura. The object of study were older afrodescendant adults, through an inclusion and exclusion criteria it was obtained a sample composed of 30 older adults whom 23 of them were women and seven men. The main objective was to characterize the anthropometry and the level of flexibility of older adults as well as their somatotype and body composition. The methodology in this research is descriptive, with a non — experimental cross — sectional design with a quantitative approach .

After analysing the anthropometric test, the cutaneous fold of the anterior thigh shows a value of 25.7 mm, the body perimeter of the hip had an average of 102.2 cm and the bone diameter of the femur 8.3 mm, the body mass index was found to be overweight, with an average of 27.5 kg/cm². The predominant somatotype in the older adult population was mesomorphic and the level of flexibility was of -3.93 inch. Cramer's V showed that there is no relation between somatotype and flexibility.

Keywords: older adult, anthropometry, body mass index, somatotype, body composition, flexibility.

V. A. Rhea Orellana
Ana Belén Rhea Orellana



Urkund Analysis Result

Analysed Document: Correccion de Tesis FINAL.docx (D54174364)
Submitted: 6/26/2019 11:58:00 PM
Submitted By: verojohap@hotmail.com
Significance: 7%

Sources included in the report:

TESIS.docx (D34013388)

Instances where selected sources appear:

18

En la ciudad de Ibarra, a los 02 días del mes de julio de 2019

Lo certifico:



(Firma).....

Lcda. Verónica Johana Potosí Moya MSc.

C.I.: 1715821813

DIRECTORA DE TESIS