



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

TEMA:

“ESTUDIO DE LA HUELLA PLANTAR Y SU RELACIÓN CON LA ANGULACIÓN DE CADERA Y RODILLA EN ADULTOS MAYORES MESTIZOS DE LA PARROQUIA DE AMBUQUÍ.”

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

AUTORA: Andrango Sánchez Neydy Karina

DIRECTOR: Lcda. Daniela Alexandra Zurita Pinto MSc.

IBARRA- ECUADOR


2019

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DE TESIS

Yo, Lcda. Daniela Alexandra Zurita Pinto MSc. en calidad de tutora de la tesis titulada: “Estudio de la huella plantar y su relación con la angulación de cadera y rodilla en adultos mayores mestizos de la parroquia de Ambuquí”, de autoría de Andrango Sánchez Neydy Karina, 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 20 días del mes de septiembre de 2019

Lo certifico:

(Firma) 

Lcda. Daniela Alexandra Zurita Pinto MSc
C.I.: 1003019740



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 DENTIDAD: | 100397982-8 | | |
| APELLIDOS Y NOMBRES: | Andrango Sánchez Neydy Karina | | |
| DIRECCIÓN: | Urcuquí, San Blas | | |
| EMAIL: | karinaandrango2@gmail.com | | |
| TELÉFONO FIJO: | 062 939781 | TELÉFONO MÓVIL: | 0967665332 |

| DATOS DE LA OBRA | |
|------------------------------------|--|
| TÍTULO: | “ESTUDIO DE LA HUELLA PLANTAR Y SU RELACIÓN CON LA ANGULACIÓN DE CADERA Y RODILLA EN ADULTOS MAYORES MESTIZOS DE LA PARROQUIA DE AMBUQUÍ.” |
| AUTOR (ES): | Andrango Sánchez Neydy Karina |
| FECHA: | 20/09/2019 |
| SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO | |
| PROGRAMA: | <input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO |
| TÍTULO POR EL QUE OPTA: | Licenciatura en Terapia Física Médica |
| ASESOR /DIRECTOR: | Lcda. Daniela Zurita Pinto MSc. |

2. CONSTANCIAS

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

Ibarra, a los 20 días del mes de septiembre del 2019

LA AUTORA:

(Firma).....

Andrango Sánchez Neydy Karina

C.I: 100397982-8

REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

Guía: FCS – UTN
Fecha: Ibarra, 20 de julio de 2019

Neydy Karina Andrango Sánchez "ESTUDIO DE LA HUELLA PLANTAR Y SU RELACIÓN CON LA ANGULACIÓN DE CADERA Y RODILLA EN ADULTOS MAYORES MESTIZOS DE LA PARROQUIA DE AMBUQUÍ."/ Trabajo de Grado Licenciada en Terapia Física Médica. Universidad Técnica del Norte.

DIRECTORA: Lcda. Daniela Alexandra Zurita Pinto MSc

El principal objetivo de la presente investigación fue, Determinar la relación entre la huella plantar y la angulación de cadera y rodilla en adultos mayores mestizos de la parroquia de Ambuquí. Caracterizar la muestra de estudio según edad y género. Evaluar la huella plantar del pie dominante en adultos mayores mestizos de la parroquia de Ambuquí. Identificar la angulación de cadera y rodilla del miembro inferior dominante en adultos mayores mestizos de la parroquia de Ambuquí. Describir la relación de la huella plantar con la angulación de cadera y rodilla en adultos mayores mestizos de la parroquia de Ambuquí.

Fecha: Ibarra, 20 de septiembre de 2019


.....
Lcda. Daniela Alexandra Zurita Pinto MSc
Directora


.....
Neydy Karina Andrango Sánchez
Autora

DEDICATORIA

Quiero dedicar este presente trabajo de investigación primeramente a Dios, por haber sido un ente fundamental en cada paso de mi vida.

A mis padres Humberto Andrango e Imelda Sánchez que siempre me han brindado su amor, su apoyo incondicional y sobre todo me han apoyado en todas mis decisiones, que con sus consejos sabios supieron encaminarme e impulsarme a ser mejor cada día no solo en el ámbito académico sino también como ser humano.

A mis hermanas/os que día a día estuvieron allí dándome todo su apoyo, animándome y haciéndome sentir orgullosa de tenerlos junto a mí.

A mi novio Luis, por ser mi aliento e inspiración, además de ser mi pareja, ha sido un amigo incondicional, que con su paciencia y apoyo ha estado al pendiente de mí compartiendo muchos de mis logros.

A mis amigas Lizeth, Gabriela, Madelin y Jamileth por su amistad y apoyo en las aulas hicieron que esta etapa universitaria sea muy hermosa.

Neydy Karina Andrango Sánchez

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a Dios por haberme permitido llegar a realizar esto que estuvo dentro de mis tantas metas y que por hoy lo realice y sobre todo por ser siempre mi guía en este arduo camino.

A mis padres y demás familiares que siempre han estado ahí brindándome su entero apoyo y forjándome a seguir siempre adelante.

Por medio de la presente también quiero extender todo mi agradecimiento a la Universidad Técnica del Norte, que fue realmente mi segundo hogar y sobre todo a mi tutora de tesis Mgs. Daniela Zurita y demás docentes que con su enseñanza y sabiduría han sabido forjar estudiantes de bien, realmente gracias por todos sus conocimientos y experiencias compartidas.

A todos los adultos mayores que colaboraron e hicieron posible esta investigación. Al igual que, al señor Adriano Cárdenas Presidente de la Junta Parroquial de Ambuquí que fue muy gentil en aceptar y permitir la realización de esta investigación enmarcada por la Universidad Técnica del Norte.

Neydy Karina Andrango Sánchez

ÍNDICE GENERAL

| | |
|--|------|
| CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE LA DORECTORA DE TESIS..... | ii |
| AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE | iii |
| IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA..... | iii |
| CONSTANCIAS..... | iv |
| REGISTRO BIBLIOGRÁFICO | v |
| DEDICATORIA | vi |
| AGRADECIMIENTO | vii |
| ÍNDICE GENERAL..... | viii |
| ÍNDICE DE TABLAS | xi |
| RESUMEN..... | xii |
| ABSTRACT | xiii |
| TEMA: | xiv |
| CAPÍTULO I..... | 1 |
| 1. El problema de la investigación | 1 |
| 1.1. Planteamiento del problema..... | 1 |
| 1.2. Formulación del problema | 4 |
| 1.3 Justificación..... | 5 |
| 1.4. Objetivos | 6 |
| 1.4.1 Objetivo General | 6 |
| 1.4.2 Objetivos Específicos..... | 6 |
| 1.5. Preguntas de investigación..... | 7 |
| CAPÍTULO II | 8 |
| 2. Marco teórico | 8 |
| 2.1. Adulto mayor | 8 |
| 2.1.1. Características del envejecimiento..... | 8 |
| 2.2. Pie..... | 9 |
| 2.2.1. Anatomía..... | 9 |
| 2.2.2. Biomecánica..... | 10 |
| 2.2.3. Arcos de pie..... | 13 |
| 2.2.4. Deformidades dinámicas de la bóveda plantar durante la marcha..... | 15 |

| | |
|--|----|
| 2.2.5. Consecuencias de las alteraciones del pie | 16 |
| 2.2.6. Tipos de alteraciones de la huella plantar | 16 |
| 2.2.6.1. Pie plano..... | 16 |
| 2.2.6.2. Pie cavo | 17 |
| 2.3. Rodilla | 18 |
| 2.3.1. Variaciones angulares de rodilla | 20 |
| 2.3.1.1. Rodilla en valgo | 20 |
| 2.3.1.2. Rodilla en varo | 20 |
| 2.3.1.3. Torsión tibial externa | 20 |
| 2.3.1.4. Torsión tibial interna | 21 |
| 2.4. Cadera | 21 |
| 2.4.1. Alteraciones angulares de cadera | 22 |
| 2.4.1.1. Anteversión femoral..... | 22 |
| 2.4.1.2. Retroversión femoral..... | 23 |
| 2.4.1.3. Rotación lateral | 23 |
| 2.4.1.4. Rotación medial | 23 |
| 2.5. Cambios estructurales en cadena ascendente | 24 |
| 2.6. Cadenas musculares cruzadas | 24 |
| 2.6.1. Cadenas musculares cruzadas de apertura de miembro inferior | 25 |
| 2.6.2. Cadenas musculares cruzadas de cierre de miembro inferior | 25 |
| 2.7. Instrumentos de evaluación..... | 26 |
| 2.7.1. Índice del arco | 26 |
| 2.7.2. Ángulo Q..... | 27 |
| 2.7.3. Test de Craig | 28 |
| 2.8. Marco Legal y Ético..... | 28 |
| 2.8.1. Constitución de la República Del Ecuador | 28 |
| 2.8.2. Plan Nacional De Desarrollo 2017 – 2021. Toda Una Vida..... | 30 |
| CAPÍTULO III..... | 31 |
| 3. Metodología de la Investigación | 31 |
| 3.1. Tipo de la investigación..... | 31 |
| 3.2. Diseño de la investigación | 31 |
| 3.3. Localización y ubicación del estudio..... | 31 |
| 3.4. Población | 32 |

| | |
|--|----|
| 3.4.1. Población..... | 32 |
| 3.4.2. Muestra..... | 32 |
| 3.4.3. Criterios de inclusión..... | 32 |
| 3.4.4. Criterios de exclusión..... | 32 |
| 3.5. Operacionalización de las variables..... | 33 |
| 3.6. Métodos de recolección de información..... | 35 |
| 3.6.1. Métodos teóricos..... | 35 |
| 3.6.2. Métodos empíricos..... | 36 |
| 3.7. Métodos de Recolección de Información..... | 36 |
| 3.7.1. Técnicas..... | 36 |
| 3.7.2. Instrumentos..... | 37 |
| 3.8. Validación de instrumentos..... | 37 |
| CAPÍTULO IV..... | 39 |
| 4. Análisis e interpretación de datos..... | 39 |
| 4.1. Respuestas de las preguntas de investigación..... | 47 |
| CAPÍTULO V..... | 49 |
| 5. Conclusiones y recomendaciones..... | 49 |
| 5.1. Conclusiones..... | 49 |
| 5.2. Recomendaciones..... | 50 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 51 |
| ANEXOS..... | 57 |
| 1. Oficios..... | 57 |
| 2. Fichas de evaluación..... | 59 |
| 3. Consentimiento informado..... | 62 |
| 4. Evidencias fotográficas..... | 63 |
| 5. Abstract..... | 66 |
| 6. Urkund..... | 67 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1 Distribución de la edad según género en la muestra de estudio..... | 39 |
| Tabla 2 Distribución del tipo de huella plantar en la muestra de estudio | 40 |
| Tabla 3 Distribución de la angulación de cadera en la muestra de estudio..... | 41 |
| Tabla 4 Distribución de la angulación de rodilla en la muestra de estudio..... | 42 |
| Tabla 5 Distribución del tipo de huella plantar según la angulación de cadera en la muestra de estudio..... | 43 |
| Tabla 6 Asociación entre la huella plantar y la angulación de cadera en la muestra de estudio | 44 |
| Tabla 7 Distribución del tipo de huella plantar según la angulación de rodilla en la muestra de estudio..... | 45 |
| Tabla 8 Asociación entre la huella plantar y la angulación de rodilla en la muestra de estudio | 46 |

TEMA: “ESTUDIO DE LA HUELLA PLANTAR Y SU RELACIÓN CON LA ANGULACIÓN DE CADERA Y RODILLA EN ADULTOS MAYORES MESTIZOS DE LA PARROQUIA DE AMBUQUÍ.”

AUTORA: Neydy Karina Andrango Sánchez

CORREO: karinaandrango2@gmail.com

RESUMEN

El pie es una pieza fundamental dentro del aparato locomotor ya que por medio de este segmento el cuerpo toma contacto con el suelo y sobre todo permite una de las actividades funcionales que es la marcha, gracias a sus estructuras blandas y óseas permite generar estabilidad al cuerpo. El objetivo principal del presente trabajo de investigación fue determinar la relación entre la huella plantar y la angulación de cadera y rodilla en adultos mayores mestizos de la parroquia de Ambuquí. Dentro de la metodología de estudio fue de corte transversal, de tipo descriptiva y no experimental, correlacional con un enfoque cuantitativo. La muestra estuvo conformada por 31 adultos mayores de la cabecera cantonal de la parroquia de Ambuquí de edades comprendidas entre 60 y mayores a 90 años de edad. Los instrumentos empleados fueron: índice del arco, ángulo Q, test de Craig. Dentro de los resultados de esta investigación en cuanto a la edad y género hubo predominio del género femenino y el rango de edad con mayor frecuencia fue de 60 a 74 años de edad. Además, en el tipo de huella plantar el 54,8% de los sujetos de estudio presentaron pie normal, al igual que la angulación de cadera fue normal con 77,4% y rodilla fue normal con y 58,1%. Se concluyó que no hubo relación entre la huella plantar y la angulación de cadera, por el contrario, si existió relación entre la huella plantar y la angulación de rodilla.

Palabras clave: Pie, huella plantar, rodilla, cadera, mestizos.

TOPIC: "STUDY OF THE PLANTAR FOOTPRINT AND ITS RELATIONSHIP WITH HIP AND KNEE ANGULATION IN MESTIZO OLDER ADULTS FROM THE AMBUQUÍ PARISH."

AUTHOR: Neydy Karina Andrango Sánchez

EMAIL: karinaandrango2@gmail.com

ABSTRACT

The foot is a fundamental part of the musculoskeletal system because through this segment the body makes contact with the ground and above all allows march, thanks to its soft and bony structures also provides stability to the body. The main objective of this research work was to determine the relationship between the plantar footprint and the hip and knee angulation in mestizo older adults in the Ambuquí parish. The study methodology was cross-sectional, descriptive and non-experimental, correlational with a quantitative approach. The sample was composed of 31 older adults between 60 and over 90 years of age. The tools used were: arch index, angle Q, Craig test. Among the results of this research in terms of age and gender, there was a predominance of the female gender and the most frequent age range was from 60 to 74 years. In addition, in the type of plantar footprint 54.8% of the study subjects presented a normal foot, hip angulation was normal with 77.4% and knee was normal with and 58.1%. It was concluded that there was no relationship between the plantar footprint and hip angulation, though it was found that there was a relationship between the plantar footprint and knee angulation.

Keywords: Foot, plantar footprint, knee, hip, mestizos

TEMA:

“ESTUDIO DE LA HUELLA PLANTAR Y SU RELACIÓN CON LA ANGULACIÓN DE CADERA Y RODILLA EN ADULTOS MAYORES MESTIZOS DE LA PARROQUIA DE AMBUQUÍ.”

CAPÍTULO I

1. El problema de la investigación

1.1. Planteamiento del problema

La ergonomía es estimada como una rama de la ciencia, la cual, se encarga de analizar la conducta y actividades de los individuos, con el fin de optimizar su eficacia buscando seguridad y bienestar. La actitud corporal está sumamente relacionada con el movimiento corporal donde el objetivo principal de la apropiada mecánica corporal, es facilitar un uso seguro y eficiente de los diferentes grupos musculares. El alineamiento corporal es la organización geométrica de las partes del cuerpo relacionadas entre sí; de tal forma que una buena alineación corporal origina una máxima funcionalidad del cuerpo, y sobretodo equilibrio óptimo ya sea, de pie, sentado o acostado (1).

Según las estadísticas arrojadas por la Organización Mundial De La Salud (OMS) establece que, en Latinoamérica 8 de cada 10 personas han sufrido algún trastorno a nivel de postura en determinado momento de su vida; la mayor parte de ellos prestan atención a las alteraciones posturales a nivel de columna vertebral, mas no a las alteraciones posturales en miembro inferior y demás segmentos corporales (2).

Según la organización mundial de la salud (OMS), se denomina como adultos mayores a las personas quienes tienen una edad igual o mayor a 60 años en los países en vías de desarrollo y quienes tengan 65 años o más, en países desarrollados. Estas diferencias cronológicas se deben a las características socio-económicas de cada país (3).

La OMS, establece que entre el año 2015 y 2050, el porcentaje de los habitantes del planeta mayores de 60 años casi se duplicará, pasando del 12% al 22%, además que para el año 2020, el número de personas de 60 años o más será mayor al de niños menores de cinco años y finalmente que para el 2050, el 80% de las personas mayores vivirá en países de ingresos bajos y medianos (4).

En el artículo publicado en México, menciona que a nivel mundial existen 650 millones de adultos mayores y se deduce que para el año 2050 extiendan a 2,000 millones. El 80 % de esta población vive en países en vías de desarrollo y el 50% muestra alguna afección de salud como enfermedades crónico-degenerativas, que por sus complicaciones por ejemplo las de tipo podológico han tenido en los últimos años para su atención gastos de 8,800 a 14,500 dólares por persona (5).

Se expone que una persona ingresa dentro de la tercera edad cuando cumple los 60 años. La vejez no significa una enfermedad, aunque sí es dado a conocer que los ancianos están predispuestos a manifestar síndromes invalidantes, de los cuales hay que diferenciar entre los procesos que se favorecen de la vejez biológica de los que resultan de una ancianidad patológica. Dentro de los síndromes invalidantes están: pérdida de fuerza y disminución de potencia muscular, disminución de la estabilidad, lentificación de reacciones defensivas y alteraciones articulares, al igual que la disminución fisiológica de audición y vista. Debido a las alteraciones vasculares y osteoarticulares, así como a las modificaciones que sufre la marcha con la edad, se provocan cambios en la distribución de las cargas, lo cual hace que disminuya o aumente la presión en determinadas zonas del pie (6).

En el artículo sobre la prevalencia de enfermedades podológicas en el adulto mayor de un albergue publicado en el año 2016 menciona que, el adulto mayor presenta enfermedades podológicas a consecuencia del uso inapropiado del calzado, sistema inmune deficiente, sobrepeso y obesidad, consumo de alcohol, tabaco, poca higiene entre otros.

El complejo tobillo-pie presenta cambios fisiológicos y anatómicos durante el proceso del desarrollo del ciclo vital humano, que al llegar a la vejez trascienden de forma biomecánica y ortopédica, por ejemplo, se desarrollan alteraciones dermatológicas, ungueales, vasculares y de tipo neuropático, las cuales se maximizan con la aparición de enfermedades crónico-degenerativas al debilitar el funcionamiento normal de las células. En su conjunto, estas alteraciones son denominadas Enfermedades Podológicas (EP), al interferir en procesos sistémicos de tipo anatómico y fisiológico que afectan la estructura y funcionalidad del pie (5).

El envejecimiento potencia los rasgos de patologías estructurales que ya existen como por ejemplo el estiramiento de las distintas estructuras y el envejecimiento cartilaginoso, la modificación de los apoyos que hacen que el pie entre en una espiral de autoagravación que terminará por originar sucesos patológicos como por ejemplo, la artrosis que son casos mucho más serios (7).

El pie plano adquirido del adulto es una patología muy prevalente en la población superior a los 50 años. Clínicamente se mostrará con dolor en la zona medial o interna del pie que puede llegar a ser invalidante (8).

Los movimientos de las articulaciones del pie, unidos a las rotaciones de rodilla, permiten la orientación de la bóveda plantar en todas las direcciones, de tal forma que las estructuras anatómicas del pie se adaptan al terreno durante la marcha. Es por ello que cuando existe una alteración a nivel de la huella plantar, los principales componentes en verse comprometidos son las rodillas (9).

Actualmente en la parroquia de Ambuquí donde se llevó a cabo la investigación no se han realizado estudios previos relacionados o acordes con el tema ni existe información relevante.

1.2. Formulación del problema

¿Existe relación entre la huella plantar y la angulación de cadera y rodilla en adultos mayores mestizos de la parroquia de Ambuquí?

1.3 Justificación

La presente investigación se realizó con el fin de evaluar la huella del pie del miembro inferior dominante en adultos mayores mestizos para determinar si había relación con la angulación de cadera y rodilla, se escogió a este rango etario, ya que los adultos mayores están predispuestos a presentar cambios en sus estructuras anatómicas por la propia evolución de la edad y por diversos factores que alteran la forma de la bóveda plantar y esto a su vez repercutir de manera global en su postura.

Para llevar a cabo con esta investigación se utilizaron instrumentos de evaluación de fácil acceso y sobretodo no demandó un gasto económico elevado. Este estudio tuvo factibilidad, ya que los directivos de la parroquia de Ambuquí acogieron y permitieron la realización de este estudio destinado a los adultos mayores de la localidad, al igual que toda la información bibliográfica que respalda esta investigación fue extraída directamente de libros y artículos científicos confiables y avalados.

Por consiguiente, los beneficiarios directos fueron los adultos mayores de la parroquia de Ambuquí, al igual que el investigador. Y como beneficiarios indirectos la Universidad Técnica del Norte y los estudiantes de la carrera de Terapia Física Médica, ya que podrían realizar nuevas investigaciones.

Esta investigación fue importante, ya que se accedió a una localidad vulnerable y los adultos mayores pudieron ser evaluados sin costo alguno su huella plantar, angulación de cadera y rodilla.

1.4. Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Determinar la relación entre la huella plantar y la angulación de cadera y rodilla en adultos mayores mestizos de la parroquia de Ambuquí.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar la muestra de estudio según edad y género.
- Evaluar la huella plantar del pie dominante en adultos mayores mestizos de la parroquia de Ambuquí.
- Identificar la angulación de cadera y rodilla del miembro inferior dominante en adultos mayores mestizos de la parroquia de Ambuquí.
- Describir la relación de la huella plantar con la angulación de cadera y rodilla en adultos mayores mestizos de la parroquia de Ambuquí.

1.5. Preguntas de investigación

¿Cómo se encuentra caracterizada la muestra de estudio según edad y género?

¿Cuál es el resultado obtenido en la evaluación de la huella plantar del pie dominante en adultos mayores mestizos de la parroquia de Ambuquí.?

¿Cuál es el resultado de la angulación de cadera y rodilla del miembro inferior dominante en adultos mayores mestizos de la parroquia de Ambuquí.?

¿Qué relación existe entre la huella plantar y la angulación de cadera y rodilla en adultos mayores mestizos de la parroquia de Ambuquí?

CAPÍTULO II

2. Marco teórico

2.1. Adulto mayor

El adulto mayor es aquella persona que forma parte de la tercera edad cuando su rango etario oscila entre 60-65 años. Muchos de ellos presentan síndromes que pueden llegar a ser invalidantes ya que afectan al sistema osteomuscular (10).

2.1.1. Características del envejecimiento

Debido a una deficiente actividad física, el adulto mayor presenta decadencia tanto en la fuerza como en la masa muscular, rigidez articular, pérdida de equilibrio y coordinación, además de ello, presentan declive en el sistema cardiovascular, debilidad de músculos respiratorios, rigidez torácica al igual que afecciones a nivel auditivo, visual y táctil (11).

En los adultos mayores, la presión de determinadas zonas del pie se verá disminuida o aumentada y como consecuencia se obtendrá mala distribución de cargas afectando así la marcha, todo ello debido a las alteraciones generadas tanto a nivel óseo, articular y muscular (10).

El pie sufre diversas modificaciones por motivo del envejecimiento y por patología propia del mismo, sobre esta parte del cuerpo infieren procesos que son permanentes produciendo cambios tales como: atrofia muscular, disminución de las articulaciones del metatarso y tarso, cambios degenerativos en los cartílagos, atrofia de las células fibroadiposas del talón, de tal manera que producirá sobre el hueso calcáneo un hiperapoyo (12).

2.2. Pie

2.2.1. Anatomía

El pie es una pieza anatómica tridimensional muy importante, ya que, sirve como base de apoyo de todo el cuerpo, llevar a cabo la bipedestación y por consiguiente realizar la marcha humana (12).

El pie está compuesto por uno de los huesos más largos del tarso denominado calcáneo, el cual, da forma al talón, el astrágalo es otro de los huesos más largos situándose en la parte superior articulándose así, por arriba con la tibia, por debajo con el calcáneo y por su parte anterior con el hueso navicular; estos tres huesos tarsianos forman la hilera proximal. Por otra parte, la hilera distal está conformada por los cuneiformes medial, intermedio y lateral, además del cuboide.

Los huesos restantes del pie, son denominados metatarsianos I al V (proximales), y los huesos de los dedos de los pies son denominados falanges, tomando en cuenta que el primer dedo contiene una falange proximal y una distal a diferencia del II, III, IV y V dedo que están conformados por una falange próxima, media y distal (13).

La tibia, peroné, astrágalo y calcáneo constituyen el tobillo, formando así las articulaciones tibioastragalina y la subastragalina, que permiten la dorsiflexión, flexión plantar, inversión y eversión. La articulación tibioastragalina está conformada por tibia, peroné y astrágalo y la articulación subastragalina está constituida por el astrágalo y el calcáneo, que están separados del escafoides tarsal, cuboides y cuñas por la articulación mediotarsiana o de Chopart.

Los ligamentos que rodean la articulación de tobillo están agrupados en cuatro grupos: medialmente se encuentran los ligamentos colaterales mediales que insertan a nivel de la tibia, lateralmente se localizan los ligamentos colaterales laterales que se fijan a nivel del peroné y por último los ligamentos del seno del tarso además de los tibioperóneos.

Dentro de los ligamentos que se fijan a nivel colateral medial se encuentra el ligamento deltoideo, siendo este un ligamento potente y fuerte integrado por el ligamento

tibiocalcaneo, tibioastragalino y tibiospring. Por otra parte, los ligamentos que se encuentran situados a nivel lateral (peroneos) son el ligamento peroneoastragalino anterior, siendo este el más frágil del compartimento lateral, por el contrario el ligamento más fuerte es el peroneoastragalino posterior y finalmente está el ligamento peroneocalcáneo que es extraarticular. Al hablar de los ligamentos del seno del tarso que son extracapsulares, se incluyen al ligamento cervical y astrágalo calcáneo.

El pie contiene tendones flexores y extensores. El compartimento anterior está ocupado por los tendones extensores dentro de los cuales están el tendón tibial anterior, el extensor del primer dedo y el extensor común de los dedos; los tendones flexores están divididos en los siguientes compartimientos: a nivel medial se halla el tendón tibial posterior, flexor común de los dedos y flexor largo del primer dedo; a nivel lateral se localiza al peroneo corto y largo y, finalmente, a nivel posterior se encuentra el tendón de Aquiles (14).

La mayor parte de los movimientos en el pie y tobillo son provocados por musculatura extrínseca, la cual tiene su origen a nivel de la pierna y su inserción dentro del pie. Dichos músculos se encuentran agrupados en cuatro grupos a nivel anterior, posterior y lateral. El compartimento anterior está integrado por el músculo tibial anterior que se encarga de dorsiflexión, peroneo terciario realiza la eversión y el músculo extensor largo de los dedos realiza dorsiflexión, la zona posterior está integrada por los músculos gemelos, sóleo (tríceps sural), así como también el músculo plantar, de tal manera que en conjunto permiten la flexión plantar, en un plano profundo se encuentra el músculo tibial posterior y flexor largo de los dedos que realizan la inversión y flexión plantar. Por último, el músculo peroneo largo y corto se encuentran en el compartimento lateral permitiendo la eversión y flexión plantar (15).

2.2.2. Biomecánica

El pie es un segmento propulsor muy complejo, que tiene la capacidad de convertirse en una estructura maleable y a la vez rígida ofreciéndole a todo miembro inferior gran estabilidad y seguridad.

Las funciones del pie humano desde un punto funcional son: motora, de equilibrio y amortiguación; lo cual permite un apoyo pasivo sólido en estática así como un apoyo propulsor a la vez ágil y resistente para garantizar el andar y el correr (16).

Con respecto a las demás articulaciones que conforman miembro inferior, el tobillo es la articulación que tolera más carga en relación a las demás; esta articulación permite la movilidad hacia la flexión y extensión dándose en el plano sagital. Para ejecutar una marcha estable se necesita 10° de dorsiflexión y 20° de flexión plantar.

El pie cuando está en posición de referencia posee tres importantes ejes, los cuales están perpendiculares entre sí y se interrumpen a nivel del retropié que corresponden al eje transversal, longitudinal de la pierna y longitudinal del pie.

a) Eje transversal, pertenece al eje de la articulación tibiotarsiana atravesando por los dos maléolos, de modo que está implícito en el plano frontal permitiendo los movimientos de flexión y extensión que se efectúan en el plano sagital.

b) Eje longitudinal de la pierna, es vertical permitiendo los movimientos de aducción y abducción del pie, los cuales son realizados en el plano horizontal o transversal y son llevados a cabo con una rotación axial de la rodilla flexionada. Estos movimientos se realizan poco en las articulaciones posteriores de tarso y por lo general se encuentran combinados con movimientos que se realizan en el tercer eje.

c) Eje longitudinal del pie, corresponde al plano sagital y es horizontal. Permite los movimientos de supinación y pronación, ya que permite orientar la planta del pie direccionándola hacia abajo, hacia adentro y hacia afuera (17).

Movimiento del pie y tobillo: El complejo articular del tobillo presenta un movimiento clave integrado por los siguientes movimientos que se realizan en sus respectivos planos: dorsiflexión y extensión plantar que se ejecutan en el plano sagital, inversión y eversión se realizan en el plano frontal, aducción y abducción se efectúan en el plano transversal. La supinación y pronación del pie son movimientos tridimensionales que son producidos a través de las articulaciones subtalar y tibiotalar por medio de una combinación de los movimientos antes mencionados.

Tanto la supinación como la pronación delimitan la posición de la planta del pie, ya que con la supinación se da una combinación de la inversión, flexión plantar y aducción permitiendo que la planta se oriente hacia el lado medial; por el contrario con la pronación se mezclan los movimientos de eversión, dorsiflexión y abducción haciendo que la planta del pie se dirija hacia el lado lateral.

En un plano vertical el tobillo posee movimientos como la dorsiflexión realizada por la musculatura de la pierna del compartimiento anterior, la flexión plantar es ejecutada gracias a la acción de la musculatura de la zona posterior, la inversión y eversión se producen a nivel de la articulación tibio calcánea y subtalar (18).

Algunos estudios han mencionado que tanto el plano frontal como el sagital presentan rangos de movimiento general para la realización de ciertos movimientos, tanto así que para el plano frontal se establece alrededor de 35° resultantes de la inversión y eversión, 23 y 12 respectivamente. Ahora, para el plano sagital se establece entre 65° y 75° provenientes de $10-20^{\circ}$ en dorsiflexión y $40-45^{\circ}$ en la plantiflexión, pero para la realización de la marcha este ROM es disminuido ya que con tan solo 30° se la lleva a cabo.

Fuerzas en la articulación del tobillo: La fuerza que posee el complejo articular del tobillo durante la marcha y al adoptar una postura es sumamente grande, ya que esta alrededor de cinco veces del peso del cuerpo y lo mismo ocurre al realizar actividades como el correr teniendo tres veces el peso corporal. Al analizar los movimientos del tobillo durante de la marcha se manifiesta una dorsiflexión dándose una contracción excéntrica de los dorsiflexores con el fin de impedir que el pie choque con el suelo y además realice una rotación. La flexión plantar se da en una segunda fase, al igual que en la primera se contraen excéntricamente los dorsiflexores con el fin de permitir la progresión hacia adelante del vástago sobre el pie. La flexión plantar sigue en la tercera fase, pero esta vez los plantiflexores tienen una contracción concéntrica hacia la puntera. La capacidad de los patrones de movimiento del tobillo es cada vez mayor conforme se aumente la velocidad de la caminata. Los movimientos del tobillo en un plano transversal y frontal durante la marcha, no son analizados de la misma manera

que en el plano sagital debido a que es muy complejo el movimiento de esta articulación además de que existe alta variabilidad entre todas las personas (15).

El pie se encuentra segmentado en tres bloques anatomofuncionales:

El antepié, se encuentra constituido por los cinco metatarsianos con sus respectivas falanges proximales, medias y falanges distales formando así los diferentes rayos del antepié.

El mediopié, está conformado por el escafoides, el cual se articula con la cabeza del astrágalo, el cuboides que se articula con el escafoides y las bases de los metatarsianos.

Y finalmente, está el retropié que es el punto de apoyo posterior y está compuesto por el astrágalo, quien se articula con el calcáneo formando así la articulación subastragalina.

Gracias a la ubicación de todos sus huesos entre sí, en la parte media del pie se forma una bóveda que ofrece esfuerzo y gran resistencia para la carga de peso realizando el apoyo en tres puntos que se conocen como trípode podálico (19).

2.2.3. Arcos de pie

El pie posee tres arcos flexibles y elásticos que permiten que el pie no descanse o realice el apoyo de forma plana sobre el piso, de modo que estos arcos tienen como función absorber la tensión durante la marcha mediante la distribución del peso corporal entre el talón y las cabezas de los huesos metatarsianos (12).

El primer arco es denominado arco longitudinal interno del pie o arco mayor, está formado por el calcáneo, astrágalo, escafoides, primer cuneiforme y primer metatarsiano, es decir, está integrado de atrás hacia adelante. Este arco longitudinal cumple una función muy importante durante los saltos, carreras y principalmente en la marcha, ya que, absorbe, almacena y devuelve las tensiones que se generan en las

actividades antes mencionadas. Es importante mencionar que la distribución de presiones en la zona plantar se ve modificada gracias a la altura del arco (20) (21).

El segundo arco también llamado arco menor longitudinal o arco longitudinal externo del pie, está constituido por el calcáneo, cuboides y quinto metatarsiano, y al igual que el primer arco está integrado de atrás hacia adelante.

Finalmente, el tercer arco es denominado arco transversal del pie o arco anterior, el cual está integrado por el cuboides, los cuneiformes y las cabezas proximales de los metatarsianos.

En base a los diversos cambios y modificaciones de los límites angulares interno, externo o anterior, provocan que la cúpula actúe de manera muy flexible, determinando variaciones parciales o totales. El arco mayor o longitudinal interno gracias a la presencia de ligamentos y músculos conserva su concavidad, además cabe mencionar que este arco es propulsor; a diferencia del arco externo que brinda soporte corporal gracias a la rigidez que presenta, transmitiendo así el impulso motor (20).

Gracias a los fuertes ligamentos, los arcos del pie se encuentran estrechamente unidos; en caso de llegar a distenderse dichos ligamentos debido a una debilidad congénita, peso excesivo y tensión repetitiva causa un pie plano generado por la caída del arco, produciendo en el individuo poca tolerancia para realizar largas caminatas y para mantenerse de pie por tiempo prolongado (13).

Debido al efecto de las cargas sobre los arcos se producen alteraciones, siendo el más afectado el arco longitudinal, debido a la disminución de tensión muscular y laxitud ligamentosa conllevándolo al descenso y a su vez causa desplazamiento de la cabeza del astrágalo hacia adentro, el eje del pie posterior se desvía hacia adentro, mientras que el eje del pie anterior lo hace hacia afuera, el pie posterior gira en aducción-pronación y ligera extensión mientras que el pie anterior efectúa una desviación en flexión-abducción-supinación (19).

2.2.4. Deformidades dinámicas de la bóveda plantar durante la marcha

La bóveda plantar cumple una función muy importante, ya que es un amortiguador elástico y además recibe fuerzas y presenta deformaciones durante el desarrollo del paso al ejecutar la marcha.

Primera fase: Toma de contacto con el suelo.

Al momento en que el miembro inferior se dirige hacia adelante estando en la fase oscilatoria justo antes de contactarse con el suelo, el tobillo gracias a la contracción de los flexores de la articulación talocrural se encuentra en una leve flexión dorsal y además alineado. Por consiguiente, a través del talón o zona posterior de la bóveda plantar el pie toma contacto con el piso y seguido de una extensión pasiva del tobillo el resto del pie toma contacto también con el piso, los tres arcos permanecen sin deformación alguna.

Segunda fase: Máximo contacto

La huella plantar que representa la superficie de apoyo entra en mero contacto con el piso. En la fase de apoyo unilateral el cuerpo es impulsado por el pie que se encuentra del otro lado para pasar por arriba y por delante. El peso corporal actúa directamente sobre la planta del pie haciendo que esta se aplane. De tal forma que al inicio del movimiento la bóveda se elonga en el cual el arco interno amortigua el peso y después de ello avanza al apoyo anterior. La superficie de la huella plantar entra en apoyo máximo tras pasar la pierna por el eje del pie.

Tercera fase: Primer impulso motor.

En esta fase se da una actividad de la musculatura extensora del tobillo, es decir, se eleva el talón y como principal músculo es el tríceps sural, de tal forma que el peso corporal se va a encontrar por delante del pie en apoyo, en el cual el arco anterior o transversal amortigua el peso corporal. Mientras se da la extensión activa de tobillo la bóveda plantar hace una rotación sobre la zona anterior. Se habla del primer impulso motor y el más relevante, al desplazamiento que hace el cuerpo en dirección hacia adelante, activándose musculatura muy fuerte y potente, de esta manera en esta fase se

produce una palanca de segundo orden tomando como fuerza a los músculos de la parte posterior, como centro al peso del cuerpo y la bóveda plantar aprehendida por delante con el suelo; los tensores plantares tienen una función muy importante, ya que impiden que la bóveda se llegue a aplanar cumpliendo otro efecto amortiguador. En esta fase el antepié se difunde por el suelo y el arco interno se aplana.

Cuarta fase: Segundo impulso motor.

En esta fase cabe recalcar que gracias a la contracción de los flexores de los dedos integrados por el músculo flexor largo del primer dedo y los músculos sesamoideos, el primer impulso motor generado propiamente por el músculo tríceps sural es extendido por un segundo impulso. El pie se aleja del suelo, es decir el antepié pierde su contacto con el suelo quedando solamente los tres primeros dedos en especial el primer dedo durante la última fase de apoyo. Los tensores plantares siguen actuando en este segundo impulso motor con el fin de no permitir un aplanamiento de la bóveda. En esta fase se cumple la fase de doble apoyo, es decir que un pie y otro toman contacto simultáneamente con el piso, además de que la bóveda plantar del pie que se encuentra en fase unilateral u oscilante y al apartarse del suelo recobra su concavidad gracias a su flexibilidad y elasticidad (20).

2.2.5. Consecuencias de las alteraciones del pie

El pie presenta ciertas alteraciones dentro de las cuales se encuentran pie cavo, pie plano, pie varo y pie valgo, que pueden afectar de forma diferente al mismo. En el caso del adulto mayor, una alteración a nivel de pie provoca dolor, discapacidad funcional generando restricciones en la actividad física y a su vez, serias limitaciones en la calidad de vida (12).

2.2.6. Tipos de alteraciones de la huella plantar

2.2.6.1. Pie plano

Se denomina pie plano al hundimiento del arco interno por lo cual, el pie se torna en valgo y la cabeza del astrágalo se direcciona hacia abajo y adentro debido a un déficit

de la actividad muscular, usualmente, del tibial posterior y del peróneo lateral largo generando así, el descenso de la bóveda plantar y el aumento de la presión en el borde medial del pie (20).

Dicha alteración se la puede evidenciar cuando el peso es descargado sobre la bóveda plantar durante la bipedestación, dentro de las características están:

- Mayor presión de la zona interna del antepié.
- Borde interno del pie en contacto con el suelo.
- Desvío del talón hacia lateral.

Tipos de pie plano:

- Flexible: La deformación del pie es visible al descargar el peso sobre la bóveda descendiendo el arco interno y desplazándose el talón hacia afuera, por lo contrario al colocarse en puntillas su forma normal retorna.
- Rígido: A diferencia del pie plano flexible, este no retorna a su forma normal al ponerse en puntillas y además el talón se encuentra desviado hacia el valgo (22).

2.2.6.2. Pie cavo

Es aquella deformidad que altera el arco longitudinal y es denominado así, por presentar una elevación anormal a nivel del arco plantar, adicionalmente se puede encontrar una desviación del talón hacia medial o lateral, y deformaciones de los dedos en garra. Dentro de las posibles causas están: alteraciones osteoarticulares, poliomielitis, enfermedades neurológicas y enfermedad de Friedrich.

Sintomatología:

- Esguinces fortuitos
- Dolor
- Modificaciones en la forma del pie
- Alteraciones en la forma de caminar (22).

Por tal motivo es muy notable el aumento del arco plantar y acercamiento entre el retropié y antepié, al igual que, la disminución de la presión a nivel del borde lateral del pie generando cierto cansancio y molestar en los pies (19).

2.3. Rodilla

Es una de las articulaciones más grandes, además de que cumple un papel muy importante sobrellevando todo el peso corporal durante la marcha y saltos; está compuesta por el tercio distal del fémur, la patela y el tercio proximal de la tibia, es decir, une al muslo con la pierna, dando lugar a la articulación femorrotuliana y femorotibial; el peroné no es tomado en cuenta dentro de esta articulación como es el caso del húmero en la articulación del codo (23) (24).

La articulación de la rodilla está estabilizada por partes blandas, en lugar de la congruencia geométrica habitual de los huesos articulares. Los ligamentos colaterales medial y lateral, así como los ligamentos cruzados anterior y posterior, mantienen la estabilidad de la rodilla. El peso y las fuerzas transmitidas atraviesan el cartílago articular y meniscos. La articulación femorrotuliana es el mecanismo extensor de la rodilla.

La rodilla al ser una articulación, está rodeada de estructuras blandas dentro de los cuales están:

- Ligamentos extrínsecos: ligamento rotuliano, retináculo rotuliano longitudinal medial y lateral y retináculo transversal medial y lateral (lado anterior), a nivel posterior se encuentra el ligamento poplíteo oblicuo y poplíteo arqueado y finalmente a nivel medial y lateral está el ligamento colateral lateral o externo (peróneo) y colateral medial o interno (tibial).
- Ligamentos intrínsecos: ligamento cruzado anterior, cruzado posterior, ligamento transverso de la rodilla y ligamento meniscofemoral posterior. Todos estos ligamentos sirven para dar soporte y estabilidad a esta articulación (24) (25).

Las dos articulaciones de la rodilla antes mencionadas, actúan en armonía entre sí con el fin de generar y permitir movimientos suaves y enérgicos. La articulación femorotibial mantiene íntegra su anatomía y biomecánica gracias a las estructuras que la componen como son los meniscos, ligamentos y músculos; por otra parte la biomecánica de la articulación femorrotuliana, depende del cartílago articular. La cavidad sinovial contiene a la articulación femorotibial y femorrotuliana.

La articulación de la rodilla permite los movimientos de flexión, extensión y la rotación de la tibia. Cabe mencionar que la rodilla posee tres ejes que permiten una rotación y traslación, dentro de los cuales están el eje longitudinal que permite la rotación externa e interna de la tibia, transversal que permite la flexión y extensión (rotación) y traslación tibial interoexterna, en el eje anteroposterior se realiza la traslación anterior y posterior de la tibia (cajón), la abducción y aducción de la tibia (rotación). Se debe mencionar que el varo y valgo es una medida de la rotación sobre este eje.

La articulación de rodilla al estar conformada por estructuras óseas irregulares el movimiento no se realiza sobre puntos fijos, sino que los movimientos que se producen a nivel de esta articulación acompañan a otros, debido a que no todos los movimientos se realizan de manera voluntaria.

Esta articulación se muestra limitada por sus estructuras blandas que la componen como ligamentos, músculos, tendones. Dentro de los movimientos realizados en la rodilla esta la flexión con 125°-140° activamente y se puede alcanzar 20° más de manera pasiva tomando en cuenta que esto puede variar debido a la masa muscular que posea el individuo ya sea de la pantorrilla como del muslo. La rotación interna y externa de la tibia no es realizada con la rodilla en extensión y alcanza de 20-25° en rotación interna y 40° para la externa. Estas rotaciones se pueden realizar con la rodilla en flexión de 45°-90°, las estructuras blandas que pueden llegar a limitar el movimiento son los ligamentos cruzados que se hallan a nivel medial y lateral. La extensión de rodilla es 0° pudiendo llegar hasta los 5° e hiperextensión (26).

2.3.1. Variaciones angulares de rodilla

Dentro de las alteraciones angulares de rodilla están en varo o en valgo, las cuales pueden ser fisiológicas o bien patológicas, siendo así, son denominadas deformidades. En el caso de presentar rodillas en valgo se denominan piernas zambas y por el contrario si presentan rodillas en varo son llamadas piernas arqueadas (27) (25).

2.3.1.1. Rodilla en valgo

El valgo fisiológico suele presentarse habitualmente en niños de entre tres y cuatro años y por lo general se corrige de los 5-8 años. Cuando es evidente la deformidad puede haber problemas más profundos como es el caso de una displasia ósea.

2.3.1.2. Rodilla en varo

Este tipo de rodilla se presenta con frecuencia en niños mayores de 18 meses y suele corregirse a los dos años de edad, ya que es un varo fisiológico. Es primordial, identificar si se trata de una rodilla en varo fisiológica o de una tibia vara o más conocida como enfermedad de Blount (25).

Comúnmente en la etapa de la infancia suelen presentarse dichas deformidades. Que por lo general, se corrigen espontáneamente debido a que son fisiológicos. Cuando estas deformidades son de carácter progresivo y significativo son catalogadas como patológicas generando alteraciones a nivel de marcha, dolor y en ciertos casos inestabilidad articular causando cambios en la calidad de vida. Cuando hay una alteración a este nivel, suele afectar secundariamente a las articulaciones adyacentes como son tobillo y cadera, y principalmente conlleva a una artrosis precoz (28).

2.3.1.3. Torsión tibial externa

Por lo general, el extremo distal de la tibia se encuentra rotada 25° lateralmente, cuando esta rotación sea más de los 25° ocasiona el incremento de la torsión la cual se la denomina torsión tibial lateral (dedos hacia afuera).

Dentro de sus causas se encuentran:

- Tensión del músculo tensor de la fascia lata o de la banda iliotibial.
- Mala alineación ósea o fractura.
- Desgarro del ligamento cruzado
- Retroversión femoral

2.3.1.4. Torsión tibial interna

Los pies se encuentran direccionados hacia adentro o hacia adelante.

Dentro de sus causas se encuentran:

- Tensión de la musculatura isquiotibial de la zona más medial y del músculo recto interno.
- Deformidades de la estructura de la tibia, ya sea del desarrollo o traumáticas.
- Desgarro del ligamento cruzado anterior.
- Retroversión femoral
- Anteversión femoral
- Pronación del pie
- Genu valgus (29).

2.4. Cadera

La articulación de cadera también llamada articulación coxal, está conformada por la cabeza femoral que se inserta en la cavidad acetabular; a diferencia de la articulación de hombro, las cavidades de la articulación coxal brindan gran estabilidad y son mucho más profundas, debido a que soportan gran peso corporal (13).

A lo largo de toda la vida, la articulación coxofemoral se encarga de tolerar el movimiento y además todo tipo de carga. El ilion, isquion y pubis conforman el componente óseo del acetábulo (30).

Los ligamentos que dan soporte a la articulación coxal son el iliofemoral y el pubofemoral, en el lado anterior, y el isquiofemoral, en el posterior. Los nombres aluden a los huesos a los que están adjuntos: el fémur y el ilion, y el pubis y el isquion.

A nivel ligamentoso la articulación de cadera contiene tres ligamentos de gran importancia, ya que se encargan de dar estabilidad y soporte a esta articulación como son: el ligamento iliofemoral y pubofemoral a nivel anterior y a nivel posterior se encuentra el ligamento isquiofemoral; estos ligamentos toman el nombre en base a los huesos que están unidos. El ligamento anular se encuentra rodeando el cuello femoral como un ojal, por lo tanto, no es palpable externamente pero también forma parte de la articulación coxal (13) (24).

La cadera al ser una articulación netamente de apoyo, debe poseer un alto grado de estabilidad, a diferencia de la articulación de hombro, carece de amplitud articular, su movilidad está restringida por el tipo de superficies articulares como son el cótilo, la cabeza del fémur y además está sujeta a componentes de estabilización pasiva: cápsula y ligamentos; por lo tanto, los grupos musculares que la rodean permiten su movilidad. La articulación coxal permite los movimientos de flexo-extensión, aducción, abducción, rotación interna y rotación externa (31).

2.4.1. Alteraciones angulares de cadera

2.4.1.1. Anteversión femoral

Es aquella en la cual existe relación entre el cuello del fémur y los cóndilos femorales. Al momento de nacer el valor normal de la anteversión es de 35°, el cual va disminuyendo de manera que al cumplir los doce años de edad se obtiene la anteversión del adulto. Al presentar una anteversión femoral aumentada se produce un patrón de marcha con las rodillas y pies hacia adentro. El incremento de la rotación interna conjuntamente con la disminución de la rotación externa indica una anteversión femoral (32) (33).

Es importante poseer un ángulo de anteversión femoral adecuado o normal ya que de este dependerá el grado de estabilidad de la articulación de la cadera, para poder llevar a cabo con los diferentes movimientos funcionales como la marcha. Cuando existe un aumento de este ángulo de anteversión femoral no solo ocasiona la dislocación del

hueso del fémur y la torsión externa de la tibia sino que también provoca el autovalor de la articulación de la rodilla (34).

2.4.1.2. Retroversión femoral

La retroversión femoral es conocida también como disminución de la versión femoral, la cual está relacionada con los signos de osteoartritis precoces y además el pinzamiento femoroacetabular, la disminución de la rotación interna y aumento de la rotación externa de cadera tiene relación con la disminución de la versión femoral. En base a las relaciones que existen entre los trastornos de la cadera y la versión femoral anormal, es sustancial que los profesionales competentes evalúen la versión femoral, por lo cual se requiere de métodos confiados y posibles para llevar a cabo dicha evaluación (35).

2.4.1.3. Rotación lateral

Las rótulas se encuentran hacia afuera.

Dentro de sus causas están:

- Tensión de la musculatura rotadora externa y del glúteo mayor.
- Debilidad de músculos rotadores internos.
- Retroversión de fémur.
- Torsión tibial interna.

2.4.1.4. Rotación medial

En ella las rótulas se encuentran hacia dentro.

Dentro de sus causas están:

- Tensión de la banda iliotibial y de los músculos rotadores internos.
- Debilidad de los rotadores externos.
- Anteversión femoral
- Torsión tibial externa (29).

2.5. Cambios estructurales en cadena ascendente

Los pies suelen presentar cambios en su estructura no solo por el factor de la edad sino también por el uso del calzado, el sobrepeso, la edad en la que se inició a realizar deporte, entre otros. La altura del arco longitudinal interno influye sobre otros segmentos corporales (12).

Al existir una alteración a nivel de pie repercutirá no solo sobre el mismo, sino también a segmentos del aparato locomotor que se encuentran adyacentes y ascendentes como piernas, rodilla y cadera, debido a que el cuerpo del ser humano actúa como un todo. Existen algunos trastornos a nivel de tejido blando y óseo que pueden generarse como consecuencia del uso del calzado inadecuado como por ejemplo artritis, artrosis, dolores musculares siendo los adultos mayores la población con mayor predisposición a presentar dichos trastornos (36).

Años atrás autores como Woodland, Francis, Huberti y Hayes, informaron que el ángulo Q está asociado con la anteversión femoral, la torsión externa de la tibia y el valgo. Al igual que Shultz et al informaron que el ángulo Q y la caída navicular estaban relacionados entre sí. También informó que la pronación del pie puede aumentar la rotación interna del fémur, la rotación interna de la tibia y el ángulo Q (34).

2.6. Cadenas musculares cruzadas

Cadenas cruzadas de apertura: Existen dos cadenas cruzadas que son la izquierda y la derecha y se encuentran en la parte posterior del tronco.

La cadena cruzada de apertura izquierda va desde el pie izquierdo pasando por la pelvis izquierda de allí pasa por la parte posterior del tronco para luego conectarse con la cintura escapular derecha; desde este punto se dirige hacia la parte anterior para cruzar por el cuello, de esta manera se forma la cadena cruzada anterior derecha y llega al cráneo a la izquierda.

La cadena cruzada de apertura derecha va desde el pie derecho pasando por la pelvis derecha de allí pasa por la parte posterior del tronco para luego conectarse con la cintura escapular izquierda; desde este punto se dirige hacia la parte anterior para

cruzar por el cuello, de esta manera se forma la cadena cruzada anterior izquierda y llega al cráneo a la derecha (37).

2.6.1. Cadenas musculares cruzadas de apertura de miembro inferior

La cadena cruzada de apertura va desde el sacro y el hueso iliaco dirigiéndose hacia abajo y anterior para luego terminar a nivel de la bóveda plantar, arco interno o medial del pie y primer dedo. Esta cadena cruzada de apertura se encuentra conformada por los siguientes músculos: glúteo mayor y menor, piramidal de la pelvis, sartorio, tensor de la fascia lata, vasto externo, bíceps corto y largo, tibial anterior y posterior, gemelo interno, extensor y flexor largo del hallux, flexor largo de los dedos, abductor del primer dedo y finalmente el oponente del quinto dedo. Estas cadenas provocan a nivel de la pelvis su apertura, a nivel de cadera varo, a nivel de rodilla varo, a nivel del calcáneo varo y a nivel de la bóveda plantar supinación (38).

Cadenas cruzadas de cierre: Existen dos cadenas cruzadas que son la izquierda y la derecha y se encuentran en la parte anterior del tronco.

La cadena cruzada de cierre izquierda va desde el pie izquierdo pasando por la pelvis izquierda de allí pasa por la parte anterior del tronco para luego conectarse con el hemitórax derecho; desde este punto se dirige hacia la parte posterior para cruzar por el cuello llegando así a la izquierda del cráneo.

La cadena cruzada de cierre derecha va desde el pie derecho pasando por la pelvis derecha de allí pasa por la parte anterior del tronco para luego conectarse con el hemitórax izquierdo; desde este punto se dirige hacia la parte posterior para cruzar por el cuello, llegando así a la derecha del cráneo (37).

2.6.2. Cadenas musculares cruzadas de cierre de miembro inferior

La cadena cruzada de cierre va desde la parte anterior del muslo dirigiéndose hacia abajo y hacia lateral insertándose en el borde lateral del pie, cruza el cuboidees atravesando por la planta del pie, culminando en el primer dedo. Esta cadena cruzada de cierre se encuentra conformada por los siguientes músculos: pectíneo aductor largo, corto y mayor, semitendinoso, recto interno, vasto interno, gemelo externo, peróneo

corto y largo, abductor del quinto dedo y transverso del primer dedo. Estas cadenas provocan a nivel de la pelvis su cierre, a nivel de cadera valgo, a nivel de rodilla valgo, a nivel del calcáneo valgo, hallux valgus y a nivel de la bóveda plantar pronación (38).

2.7. Instrumentos de evaluación

Por medio de los métodos estáticos utilizados en la evaluación de la huella plantar, se puede clasificar un tipo de pie. Existen varios métodos para evaluar la huella plantar pero el más adecuado es el índice del arco que fue descrito por Cavanagh (21).

2.7.1. Índice del arco

Este método de evaluación permite comprobar el tipo de pie por medio de una huella plantar en la cual se toma como referencia su área. Para llevar a cabo con este método se utiliza la fórmula $B/(A+B+C)$, donde C corresponde a la zona anterior del pie (antepié), B a la zona media del pie (mediopié) y finalmente A corresponda al retropié o área del talón. El índice del arco hace relación a la zona media del pie, y para realizar el cálculo se toma en cuenta a todo el pie exceptuando los dedos. Para determinar el tipo de pie una vez realizado el cálculo se toma como referencia los siguientes valores:

0,21 - 0,26 se cataloga como pie normal

> 0,26 pie plano

< 0,21 pie cavo (39).

Procedimiento

- Tomar la huella plantar.
- Trazar una línea vertical que parte desde la mitad del talón (punto 1) hacia el eje situado por debajo del segundo dedo.
- Trazar una segunda línea que quedará perpendicular a la primera situándose por la parte más anterior de la huella plantar sin tomar en cuenta los dedos, el punto de inserción de estas dos líneas corresponde al punto 2.

- La línea formada por el punto 1 y 2, será dividida en tres partes las cuales corresponderán a la zona anterior o antepié, media o mediopié y posterior o retropié.
- Por último, se aplica la siguiente fórmula (21).

$$\frac{B}{A+B+C} = IA$$

AreaCalc

Es un software desarrollado por Elvira et al. en el año 2008, cuya función es calcular las áreas plantares por medio de la impresión plantar logrando obtener los resultados acerca del índice del arco descrito por Cavanagh y Rodgers y por consiguiente el tipo de huella plantar de una manera mucho más fácil y automática, siguiendo los siguientes pasos:

- Escanear la huella a 200 ppp.
- Abrir el programa Area Calc, seleccionar el ítem abrir e introducir la imagen.
- Marcar dos puntos a lo largo de la huella plantar, excluyendo los dedos, el primero punto bajo el segundo dedo y el segundo punto en la mitad del talón.
- Una vez hecho esto, el programa divide a la huella plantar en tres secciones: antepié, medio y retropié.
- Se procede a marcar estas tres zonas por separado, para finalmente obtener de manera automática los resultados (40).

2.7.2. Ángulo Q

Comúnmente, mediante el ángulo Q que fue descrito por Brattstrom se cuantifica el alineamiento de la rótula. Por tanto, para obtener la medida de este ángulo se parte de la espina iliaca anterosuperior hacia el centro de la rótula y de esta hasta el centro de la tuberosidad anterior de la tibia. Varios estudios han determinado que un aumento

del ángulo Q genera dolor en la zona anterior de la rodilla debido al aumento de las fuerzas de dirección lateral en la rótula (41).

Se estiman como valores normales del ángulo Q a 13 grados para hombres y hasta 18 grados en mujeres, cuya valoración deberá ser tomada con la articulación de rodilla en extensión además que cadera y pie deberán estar en posición neutra. Se determina como un aumento de la torsión lateral de la tibia o más conocido como genu valgo, una subluxación rotuliana o aumento de la antetorsión femoral, si el ángulo obtenido es superior a los 18°, mientras que un ángulo menor o inferior a los 13° es asociado a una rótula alta o disfunción femorrotuliana (42).

2.7.3. Test de Craig

Para establecer si la cadera se encuentra normal, antevertida o retrovertida se lleva a cabo un procedimiento sencillo aplicando el test de Craig que consiste en colocar al paciente en posición prona a 90° de flexión de rodilla, posteriormente se lleva la cadera hacia una rotación interna y externa palpando el punto donde se encuentre mayor prominencia del trocánter mayor, finalmente se mide el ángulo formado entre el eje vertical y el eje de la pierna del paciente determinando así, el grado de anteversión, retroversión o bien sea que la cadera se encuentre dentro de los rangos normales, para lo cual, se debe tomar en cuenta los siguientes parámetros: si el ángulo obtenido es mayor a 15 grados se determina como anteversión femoral y por el contrario, si el ángulo obtenido es menor o inferior a los 8 grados se está hablando de una retroversión femoral (32) (43).

2.8. Marco Legal y Ético

2.8.1. Constitución de la República Del Ecuador

Art. 38.- “El Estado establecerá políticas públicas y programas de atención a las personas adultas mayores, que tendrán en cuenta las diferencias específicas entre

áreas urbanas y rurales, las inequidades de género, la etnia, la cultura y las diferencias propias de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades; asimismo, fomentará el mayor grado posible de autonomía personal y participación en la definición y ejecución de estas políticas.

En particular, el Estado tomará medidas de:

- 1. Atención en centros especializados que garanticen su nutrición, salud, educación y cuidado diario, en un marco de protección integral de derechos. Se crearán centros de acogida para albergar a quienes no puedan ser atendidos por sus familiares o quienes carezcan de un lugar donde residir de forma permanente.*
- 2. Protección especial contra cualquier tipo de explotación laboral o económica. El Estado ejecutará políticas destinadas a fomentar la participación y el trabajo de las personas adultas mayores en entidades públicas y privadas para que contribuyan con su experiencia, y desarrollará programas de capacitación laboral, en función de su vocación y sus aspiraciones.*
- 3. Desarrollo de programas y políticas destinadas a fomentar su autonomía personal, disminuir su dependencia y conseguir su plena integración social.*
- 4. Protección y atención contra todo tipo de violencia, maltrato, explotación sexual o de cualquier otra índole, o negligencia que provoque tales situaciones.*
- 5. Desarrollo de programas destinados a fomentar la realización de actividades recreativas y espirituales.*
- 6. Atención preferente en casos de desastres, conflictos armados y todo tipo de emergencias.*
- 7. Creación de regímenes especiales para el cumplimiento de medidas privativas de libertad. En caso de condena a pena privativa de libertad, siempre que no se apliquen otras medidas alternativas, cumplirán su sentencia en centros adecuados para el efecto, y en caso de prisión preventiva se someterán a arresto domiciliario.*
- 8. Protección, cuidado y asistencia especial cuando sufran enfermedades crónicas o degenerativas.*

9. *Adecuada asistencia económica y psicológica que garantice su estabilidad física y mental” (44).*

2.8.2. Plan Nacional De Desarrollo 2017 – 2021. Toda Una Vida

Eje 1: Derechos para todos durante toda la vida

“Este eje posiciona al ser humano como sujeto de derechos a lo largo de todo el ciclo de vida, y promueve la implementación del Régimen del Buen Vivir, establecido en la Constitución de Montecristi (2008). Esto conlleva el reconocimiento de la condición inalterable de cada persona como titular de derechos, sin discriminación alguna. Además, las personas son valoradas en sus condiciones propias, celebrando la diversidad. Así, nos guiamos por el imperativo de eliminar el machismo, el racismo, la xenofobia y toda forma de discriminación y violencia, para lo cual se necesita de políticas públicas y servicios que aseguren disponibilidad, accesibilidad, calidad y adaptabilidad.

A pesar de la existencia de políticas universales, hay grupos de personas que tienen necesidades especiales, como los adultos mayores y las personas con discapacidad, entre otros. De acuerdo con las proyecciones de población a 2017, los adultos mayores representan el 7,04% de la población total, por lo que se precisa el fortalecimiento de la estrategia intersectorial para garantizar la atención integral a las personas adultas mayores; además, en esta población hay una mayor presencia de mujeres, por lo que se debe fortalecer el enfoque de género de dicha estrategia, puesto que las mujeres adultas mayores presentan brechas muy altas en todos los indicadores de calidad de vida. La falta de vinculación y autonomía económica, como de acceso a la salud y seguridad, deteriora su vida y las convierte en una población altamente vulnerable. Con esta reforma se priorizará el trabajo para los adultos mayores en los temas de: ampliación de la cobertura y especialización de los servicios de salud; pensiones no contributivas; envejecimiento activo y digno con participación intergeneracional, cuidado familiar o institucional” (45).

CAPÍTULO III

3. Metodología de la Investigación

3.1. Tipo de la investigación

Este tipo de investigación presenta un enfoque cuantitativo, ya que se usa la recolección de datos con base en la medición numérica y el análisis estadístico para establecer patrones de comportamiento. Al igual que es de tipo descriptivo, ya que busca describir ciertas características que presenten los sujetos de estudio. Es correlacional, con el fin de determinar la relación entre la huella plantar y la angulación de cadera y rodilla en el adulto mayor mestizo mediante la prueba estadística de correlación (46).

3.2. Diseño de la investigación

Este proyecto pertenece a la línea de investigación salud y bienestar integral, siendo esta investigación de tipo no experimental, ya que el investigador observa los fenómenos tal y como ocurren naturalmente, sin intervenir en su desarrollo. Esta investigación es de corte transversal ya que permitió exponer los hallazgos de los datos recolectados en la parroquia de Ambuquí en el presente año (46).

3.3. Localización y ubicación del estudio

La presente investigación se realizó en la parroquia de Ambuquí en las comunidades de San Clemente y la Cabecera Cantonal de Ambuquí, perteneciente al cantón Ibarra de la provincia de Imbabura.

3.4. Población

3.4.1. Población

La presente investigación estuvo conformada por 46 adultos mayores mestizos pertenecientes la parroquia de Ambuquí.

3.4.2. Muestra

Para la determinación de la muestra se usó un muestreo por bola de nieve y se designó a 31 adultos mayores mestizos en base a los criterios de inclusión y exclusión de la investigación.

3.4.3. Criterios de inclusión

- Adultos mayores que se encuentren en el rango etario igual o mayor a 60 años de edad.
- Individuos de etnia mestiza.
- Personas que firmen consentimiento informado.
- Adultos mayores no encamados.
- Aquellos que estén presentes el día de la evaluación.

3.4.4. Criterios de exclusión

- Adultos mayores que no cumplan con los criterios de inclusión.
- Aquellos que presenten discapacidad física.
- Personas encamadas.
- Adultos mayores que tengan lesiones del SOMA de miembro inferior (traumatismos, fracturas) en los últimos seis meses.

3.5. Operacionalización de las variables

| VARIABLE DE CARACTERIZACIÓN | CLASIFICACIÓN | INDICADOR | ESCALA | DESCRIPCIÓN |
|-----------------------------|------------------------|-----------|---|---|
| Edad | Discreta Continua | Años | En relación a la OMS: 60-74 75-90 > 90 | Es universalmente utilizada como variable de clasificación ya que es una de las características con más frecuencia dentro de la estadística (47). |
| Género | Cualitativa Nominal | Género | Masculino Femenino | Hace referencia a los diferentes comportamientos y actividades que la sociedad atribuye a mujeres y hombres (48). |

| VARIABLES DE INTERÉS | CLASIFICACIÓN | INDICADOR | ESCALA | DESCRIPCIÓN |
|----------------------|---------------|-----------|-----------|---|
| Huella Plantar | Cualitativa | >0.26 | Pie plano | Es el método más usado para la evaluación de pie, |

| | | | | |
|-----------------------|-------------|-------------|------------------------|--|
| | Nominal | 0,21 - 0,26 | Pie normal | determinando el tipo de pie, zonas de apoyo y presión (49). |
| | | < 0,21 | Pie cavo | |
| Angulación de cadera | Cualitativa | <8° | Retroversión femoral | Se compone entre la línea que cruza el centro del cuello femoral y la línea perpendicular que junta a los dos cóndilos del fémur (50). |
| | | 8° - 15° | Normal | |
| | Nominal | >15° | Anteversión femoral | |
| Angulación de rodilla | Cualitativa | >15° | Hombre Valgo | Es el ángulo que determina la alineación longitudinal y transversal de la rodilla (51). |
| | | 10° - 15° | Normal | |
| | | <10° | Varo | |
| | Nominal | >19° | Mujer Valgo | |
| | | 10° - 19° | Normal | |
| | | <10° | Varo | |

3.6. Métodos de recolección de información

3.6.1. Métodos teóricos

Son aquellos que se encargan de mostrar la esencia del objeto de investigación, permiten la comprensión de los hechos, describir, explicar, establecer causas y así formular una hipótesis investigativa, dentro de los métodos que se emplearon fueron el método deductivo, inductivo, analítico-sintético y el bibliográfico (52).

- **Método bibliográfico:** Por medio de este método se recogió y analizó toda la información relevante y secundaria contenida en diversas fuentes bibliográficas, es decir, se utilizó para la búsqueda de información en artículos científicos, libros, revistas, como refuerzo para la redacción del marco teórico, problemática (53).

- **Método analítico:** Este método tiene como fin analizar de manera ordenada al objeto de estudio, es decir, lo secciona por partes para profundizarlo y estudiarlo, posteriormente agrupa y analiza de manera integral como un todo. Para conseguir este propósito, se requiere detallar adecuadamente los problemas que van hacer analizados. En la presente investigación se usó este método para profundizar y analizar minuciosamente todo lo referente a la huella plantar, rodilla, cadera e interpretar los resultados.

- **Método deductivo:** En términos más simples, este método consiste en partir de una idea global o general para posteriormente explicar hechos particulares. Dentro de esta investigación se utilizó este método a partir del conocimiento general sobre la huella plantar para posteriormente mediante los métodos requeridos en la investigación establecer análisis sobre los resultados obtenidos (54).

3.6.2. Métodos empíricos

Mediante estos métodos se lleva a cabo una verificación y comprobación acerca de la información teórica precedente, dentro de los métodos empíricos se usó la observación y existen varias maneras para recopilar información por ejemplo de entrevista, encuesta, matriz, en este estudio se utilizó la entrevista (52).

- **Observacional:** Este método es interactivo a través del cual, se recolecta información mediante la observación de los acontecimientos, adquiriendo ideas o conocimientos de la realidad estudiada (55).
- **Estadístico:** Este método es un proceso mediante el cual se obtiene, se representa, se analiza y posteriormente se interpretan las variables y los valores numéricos de un estudio. En la presente investigación como primer punto se registraron los datos recolectados en una matriz de Excel, para posteriormente tabularlos mediante el programa SPSS, se analizó los resultados y finalmente, se utilizó la V de Cramer para verificar el grado de asociación entre las variables expuestas (46).

3.7. Métodos de Recolección de Información

En la presente investigación se utilizó técnicas e instrumentos que son detallados continuación:

3.7.1. Técnicas

- **Encuesta:** Es aquella que permitió recolectar información relevante realizando ciertas preguntas sobre aspectos importantes para la investigación en este caso edad, género y etnia (56).

- **Observación:** Por medio de esta técnica el observador recopila información de los fenómenos de estudio como características y hechos situacionales (57).

3.7.2. Instrumentos

- **Índice del arco:** Se utilizó para evaluar y tipificar la huella plantar desde un pie plano hasta un pie cavo, para ello se tomó la huella plantar de los objetos de estudio sin tomar en cuenta los dedos y posteriormente se calculó el índice del arco aplicando la fórmula $B/(A+B+C)$.
- **Ángulo Q:** Se empleó para obtener información sobre la angulación de rodilla y se aplicó este instrumento partiendo de la espina iliaca anterosuperior hasta el centro de la rótula y de allí a la tuberosidad anterior de la tibia.
- **Test de Craig:** Se utilizó para adquirir información sobre la angulación de cadera colocando al sujeto de estudio en posición prona a 90° de flexión de rodilla, llevando la cadera hacia la rotación interna-externa palpando el punto de prominencia del trocánter mayor.

3.8. Validación de instrumentos

Índice del arco: Un estudio realizado en el 2018 en México, analizó los métodos para medir el Índice del arco, determinando que el parámetro Índice de Arco es ya una medida confiable para llevar a cabo la clasificación de pies, ya que todas las pruebas digitales realizadas arrojaron un resultado similar, es decir, estadísticamente no se presentó diferencia significativa en la medida IA tras ser sometida a transformaciones de escala (58).

Ángulo Q: En el año 2017, se llevó a cabo un estudio que tuvo como finalidad comparar y correlacionar resultados del ángulo Q mediante la medición goniométrica y la medición radiográfica, determinando que existe alta relación entre las dos formas de medición, es decir, la goniometría tiene la misma precisión que la radiografía, de tal forma que se puede usar como una alternativa económica y evitar la radiación (59).

El estudio llevado a cabo por The American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation, tuvo como objetivo determinar la fiabilidad y precisión de mediciones del ángulo del cuádriceps o ángulo Q basadas en protocolos estandarizados y goniometría, determinado alta confiabilidad para la goniometría (60).

Test de Craig: Se llevó a cabo un estudio con el fin de determinar si la prueba de Craig se compara con las medidas obtenidas con la resonancia magnética para medir la anteversión femoral, encontrándose una correlación alta por lo cual, se puede usar la prueba de Craig para la detección de anteversión cuando la resonancia magnética este contraindicada (35).

CAPÍTULO IV

4. Análisis e interpretación de datos

Tabla 1

Distribución de la edad según género en la muestra de estudio

| Edad | Género | | Total |
|----------------|-------------|-------------|-------------|
| | Masculino | Femenino | |
| 60 a 74 | 5 16,1% | 9 29,0% | 14 45,2% |
| 75 a 90 | 5 16,1% | 8 25,8 % | 13 41,9% |
| 90 en adelante | 3 9,7% | 1 3,2% | 4 12,9% |
| Total | 13 41,9% | 18 58,1% | 31 100% |

En este estudio se evaluó a 31 adultos mayores de ambos géneros, la mayor parte de estos se encontraron en el rango etario entre los 60 y 74 años de edad ocupando un 45,2%, de los cuales el 29 % le corresponde al género femenino, mientras que el 16,1 al género masculino. Los datos recolectados en la presente investigación tienen similitud con un estudio llevado a cabo en México en el año 2016, en donde prevaleció el género femenino con un porcentaje del 89% sobre el género masculino con un 11%, además de ello en dicho estudio la muestra fue de 100 adultos mayores de edades comprendidas entre 60-69, 70-79 y 80 años en adelante (61).

Tabla 2

Distribución del tipo de huella plantar en la muestra de estudio

| Tipo de huella | Frecuencia | Porcentaje |
|----------------|------------|------------|
| Pie Plano | 4 | 12,9% |
| Pie Normal | 17 | 54,8% |
| Pie Cavo | 10 | 32,3% |
| Total | 31 | 100% |

Al analizar el tipo de huella plantar se observa que el pie normal ocupó el mayor porcentaje representando un 54,8%, seguido del pie cavo que equivale a un 32,3% y con un porcentaje menor el pie plano ocupando un 12,9%. Los resultados obtenidos son similares con el estudio llevado a cabo en el año 2017, donde los adultos mayores presentaron pie normal con un 56% (62).

Tabla 3

Distribución de la angulación de cadera en la muestra de estudio

| Angulación cadera | Frecuencia | Porcentaje |
|----------------------|------------|------------|
| Anteversión femoral | 4 | 12,9% |
| Normal | 24 | 77,4% |
| Retroversión femoral | 3 | 9,7% |
| Total | 31 | 100% |

Con respecto a los datos recopilados sobre la angulación de cadera se encuentra en un mayor porcentaje la angulación normal con un 77,4%, seguido de la anteversión femoral que representa un 12,9% y con un menor porcentaje de retroversión femoral del 9,7%. Estos resultados concuerdan con los resultados expuestos en un estudio llevado a cabo en el año 2017, el cual, determinó que el ángulo de anteversión femoral no fue significativamente diferente entre las edades de 20-79 años y de 80-105 años (63).

Tabla 4

Distribución de la angulación de rodilla en la muestra de estudio

| Angulación rodilla | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------------|------------|------------|
| Valgo | 5 | 16,1% |
| Normal | 18 | 58,1% |
| Varo | 8 | 25,8% |
| Total | 31 | 100% |

Se puede evidenciar que en este estudio la mayor parte de los adultos mayores presentan un ángulo Q normal representando un 58,1%, en cuanto al varo de rodilla representa un 25,80% y con un menor porcentaje el valgo de rodilla equivaliendo un 16,1% del total de evaluados. Los resultados de la presente investigación tienen similitud con un estudio llevado a cabo en el 2015, en el cual el 53.07% no presentó deformidad angular de rodilla (64).

Tabla 5

Distribución del tipo de huella plantar según la angulación de cadera en la muestra de estudio

| Huella plantar | Angulación de Cadera | | | Total |
|----------------|----------------------|--------|----------------------|-------|
| | Anteversión femoral | Normal | Retroversión femoral | |
| Plano | 1 | 2 | 1 | 4 |
| | 3,2% | 6,5% | 3,2% | 12,9% |
| Normal | 2 | 14 | 1 | 17 |
| | 6,5% | 45,2% | 3,2% | 54,8% |
| Cavo | 1 | 8 | 1 | 10 |
| | 3,2% | 25,8% | 3,2% | 32,3% |
| Total | 4 | 24 | 3 | 31 |
| | 12,9% | 77,4% | 9,7% | 100% |

Los resultados en relación a la huella plantar y angulación de cadera, establecen que el pie normal obtuvo mayor porcentaje del 54,8%, del cual, el 45,2% presentan una angulación de cadera normal, seguido la anteversión femoral que representó un 6,5% y con un mínimo porcentaje del 3,2% la retroversión femoral. No existe información exacta en adultos mayores sobre la relación entre huella plantar y angulación de cadera.

Tabla 6

Asociación entre la huella plantar y la angulación de cadera en la muestra de estudio

| Resultados relación huella plantar- cadera | | | |
|--|-------------|-------|--------------------------|
| | | Valor | Significación Aproximada |
| Nominal por Nominal | Phi | ,267 | ,697 |
| | V de Cramer | ,189 | ,697 |
| N de casos válidos | | 31 | |

El tipo de huella plantar no tuvo relación con la angulación de cadera por ausencia de significancia estadística ($\chi^2=6,97$ $p>0,05$). Dicho resultado concuerda con el estudio realizado en personas ancianas en Corea en el año 2018, donde no se observó correlación en el grupo de pie normal (34).

Tabla 7

Distribución del tipo de huella plantar según la angulación de rodilla en la muestra de estudio

| Huella plantar | Angulación de Rodilla | | | Total |
|----------------|-----------------------|--------|-------|-------|
| | Valgo | Normal | Varo | |
| Plano | 2 | 2 | 0 | 4 |
| | 6,5% | 6,5% | 0,0% | 12,9% |
| Normal | 2 | 13 | 2 | 17 |
| | 6,5% | 41,9% | 6,5% | 54,8% |
| Cavo | 1 | 3 | 6 | 10 |
| | 3,1% | 9,7% | 19,4% | 32,3% |
| Total | 5 | 18 | 8 | 31 |
| | 16,1% | 58,1% | 25,8% | 100% |

Los resultados en relación a la huella plantar y angulación de rodilla, establecen que el pie normal obtuvo mayor porcentaje del 54,8%, del cual, el 41,9% presentaron angulación de rodilla normal, seguido del valgo de rodilla que ocupó un 6,5% al igual que el varo de rodilla ocupó el 6,5%. Estos resultados discrepan con los obtenidos en el estudio realizado por Abourazzak et al, en el cual, predominó el pie plano con alineación de rodilla en varo presentando además osteoartritis de rodilla del compartimiento medial (65).

Tabla 8

Asociación entre la huella plantar y la angulación de rodilla en la muestra de estudio

| Resultados relación huella plantar- rodilla | | | |
|---|-------------|-------|--------------------------|
| | | Valor | Significación Aproximada |
| Nominal por Nominal | Phi | ,636 | ,014 |
| | V de Cramer | ,450 | ,014 |
| N de casos válidos | | 31 | |

La huella plantar se asocia con la angulación de rodilla con una significancia estadística del 0,014 catalogada como relación intensa; lo cual, discrepa con el estudio realizado por Keun-hyo Lee y Seung-chul Chon, en donde no se encontró una fuerte correlación entre prueba de gota navicular (NDT), el calcáneo en reposo posición de postura (RCSP) y Q-angle en el grupo de pie normal (34).

4.1. Respuestas de las preguntas de investigación

¿Cómo se encuentra caracterizada la muestra de estudio según edad y género?

En cuanto a la edad y género, el mayor número de los sujetos de estudio pertenecieron a las edades comprendidas entre 60-74 años de edad con un porcentaje del 45,2%, del cual, el 29% le corresponde al género femenino y el 16,10% se le atribuye al género masculino.

¿Cuál es el resultado obtenido en la evaluación de la huella plantar del pie dominante en adultos mayores mestizos en la parroquia de Ambuquí?

Una vez realizada la evaluación de la huella plantar para denominar el tipo de pie mediante el índice del arco, se encontró que la mayor parte de los sujetos de estudio presentaron pie normal, lo cual equivale al 54,8%, los adultos mayores que presentaron pie cavo equivale al 32,3%, por último, ocupando un menor porcentaje del 12,9% se le asigna a los adultos mayores que presentaron pie plano.

¿Cuál es el resultado de la angulación de cadera y rodilla del miembro inferior dominante en los sujetos de estudio?

En base a la angulación de cadera se establece que del total de adultos mayores evaluados el mayor porcentaje le corresponde al normal, es decir, no presentaron alteración en la angulación de cadera equivaliendo un 77,4%, con respecto a la anteversión femoral el 12,9% se le asigna a dicha alteración y con un menor porcentaje del 9,7% que corresponde a los sujetos de estudio que presentaron retroversión femoral.

En base a la angulación de rodilla se establece que del total de adultos mayores evaluados el mayor porcentaje le corresponde al normal, es decir, no presentaron alteración en la angulación de rodilla equivaliendo un 58,1%, con respecto al varo de rodilla el 25,8% se le asigna a dicha alteración y con un menor porcentaje del 16,1% que corresponde a los sujetos de estudio presentaron valgo de rodilla.

¿Qué relación existe entre la huella plantar y la angulación de cadera y rodilla de los participantes?

No se encontró relación entre el tipo de huella plantar y la angulación de cadera por ausencia de significancia estadística del $0,697 > 0,05$.

Se encontró relación intensa entre la huella plantar y la angulación de rodilla con un nivel de confianza del $0,014 < 0,05$.

CAPÍTULO V

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones

- En la caracterización de los sujetos de estudio de etnia mestiza predominó el género femenino sobre el género masculino, y el mayor número de adultos mayores se encontraron en el rango etario entre 60 y 74 años de edad.
- Luego de la evaluación de la huella plantar se determinó que el tipo de pie que predominó en este estudio fue el pie normal, seguido del pie cavo y finalmente el pie plano.
- La evaluación de la angulación de cadera y rodilla determinó que tanto la cadera como la rodilla de más de la mitad de los sujetos de estudio se encontraron normales, es decir, no presentaron alteraciones en su angulación.
- No existió asociación entre la huella plantar y la angulación de cadera, por el contrario, si existió relación entre la huella plantar y la angulación rodilla.

5.2. Recomendaciones

- Continuar realizando investigaciones en este rango etario debido a que existen escasos estudios, tomar en cuenta columna vertebral en relación a las alteraciones de la huella plantar, lo cual, puede conllevar a problemas posturales.
- Utilizar los instrumentos mencionados en la presente investigación, ya que se demostró su validación para una evaluación fácil y rápida.
- Intervenir en edades más tempranas para corregir y/o evitar alteraciones en la huella plantar, angulación de cadera y rodilla.

BIBLIOGRAFÍA

1. Crespo V, Henríquez E, Álvarez J. Influencia de la actitud postural en la ergonomía ambiental durante la realización de las actividades físicas del hombre. *Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*. 2016; 11(1).
2. Huapaya S, Lázaro W. Relación entre el arco longitudinal interno del pie y la postura de la cintura pelvica en pacientes entre 30 a 49 años del HRC. [Online].; 2017 [cited 2018 octubre 27. Available from: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1332/titulo%20-%20huapaya%20espejo%2c%20sandra%20cecilia.pdf?sequence=1&isallowed=y>.
3. Torres A. Comportamiento epidemiológico del adulto mayor según su tipología familiar. [Online].; 2003 [cited 2018 octubre 16. Available from: http://digeset.ucol.mx/tesis_posgrado/pdf/torres_olmedo_ana_emanuelle.pdf.
4. OMS. Envejecimiento y salud. [Online]. [cited 2019 enero 19. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/envejecimiento-y-salud>.
5. González Y, Zenteno M, Hernández J, Báez F, Tamariz A. Prevalence of podiatric diseases in the older adult dwelling in a public home for the elderly. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*. 2016; 35(4).
6. Bernal L. *Fisioterapia en el Anciano*; 2013.
7. Herbaux I, Hubert C. *Podología geriátrica: Paidotribo*; 2015.
8. Marquéz BdP, Torrent J. Pie plano adquirido en el adulto. *FMC - Formación Médica Continuada en Atención Primaria*. 2016 mayo; 23(5).
9. Zambrano L. Prevalencia de las alteraciones de la huella plantar y sus efectos colaterales en niños de 3 y 4 años de edad de centros infantiles del buen vivir del MIES. [Online].; 2015 [cited 2018 octubre 28. Available from: http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/22510/1/TESIS_Lliria%20Zambrano_2015.pdf.
10. Cerda L. *Manual de Rehabilitación Geriátrica Santiago de Chile: Departamento de comunicaciones Hospital Clínico Universidad de Chile*; 2011.
11. Montaña Y, Monroy D. Evaluación de la presión plantar durante la marcha en el adulto mayor. [Online].; 2016 [cited 2018 octubre 29. Available from: <http://repositorio.udistrital.edu.co/bitstream/11349/7131/1/Monta%C3%B1aLadinoYenniferDayan2016.pdf>.

12. Berdejo D, Lara A, Martínez E, Cachón J, Lara S. Alteraciones de la huella plantar en función de la actividad física realizada. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 2013 enero; 13(49): p. 19-39.
13. Saladin K. *Anatomía y fisiología. La unidad entre forma y función*. sexta ed. China: McGRAW-HILL Education; 2013.
14. Zaragoza K, Fernández S. Ligamentos y tendones del tobillo: anatomía y afecciones más frecuentes analizadas mediante resonancia magnética. *Anales de Radiología*. 2013 marzo; 12(2).
15. Brockett C, Chapman G. Biomechanics of the ankle. *Orthopaedics and trauma*. 2016; 30(3).
16. Cáceres Z. Tipificación de la Huella Plantar de Escolares entre 6 y 8 años de edad de Población Urbana del Municipio de Pamplona. *Mov.cient*. 2018 diciembre; 8(1): p. 42-52.
17. Sous J, Navarro R, Navarro García R, Brito E, Ruiz J. Bases Anatómicas del Tobillo. *Rev Canar Médicas y quirúrgica*. 2011 Abril; 8(24).
18. Ricón D, Camacho J, Rincón P, Rodríguez N. Abordaje del esguince de tobillo para el médico general. *Rev. Univ. Ind. Santander. Salud*. 2015; 47(1): p. 85-92.
19. Montalván S, Vicaña A. Alteraciones de la bóveda plantar y su relación con el equilibrio y marcha en el adulto mayor en un centro de salud. [Online].; 2017 [cited 2019 enero 20. Available from: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/123456789/2366/titulo%20-%20montalvan%20-%20vica%C3%B1a.pdf?sequence=1&isallowed=y>.
20. Kapandji A. *Fisiología articular: miembro inferior*. 6th ed. Madrid: Médica Panamericana; 2010.
21. Sánchez C. Análisis de dos métodos de evaluación de la huella plantar: índice de Hernández Corvo vs. Arch Index de Cavanagh y Rodgers. *Fisioterapia*. 2017; xxx((xx)).
22. Andrade M, Ordaz C, Montero S. Análisis estadístico sobre el cuidado preventivo de las extremidades. *Revista de divulgación científica*. 2017; 3(2).
23. Ríos B, Solórzano S. Diseño de un dispositivo prototipo portátil para la medición del ángulo de torsión de la tibia entre rodilla. [Online].; 2013 [cited 2019 enero 17. Available from: <http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAS5990.pdf>.

24. Gilroy A, MacPherson B, Ross L. Atlas de Anatomía España: Médica Panamericana; 2009.
25. Marcdante K, Kliegman R. Nelson Pediatría Esencial. 8th ed. España: Elsevier; 2019.
26. Mangine R. Fisioterapia de la rodilla España; 2013.
27. Serrano R, Vergara E, Correa J, Molano A, Guevara O. Desarrollo angular y rotacional de los miembros inferiores en escolares entre 3 y 10 años. Rev. Fac. Med. 2012 septiembre 15; 60(3): p. 199-206.
28. De Arrascaeta D, Pérez M. Cirugía de deformidades angulares de MMII. An Facultad Med (Univ Repúb Urug). 2016; 4(1): p. 34-49.
29. Palmer L, Epler M. Fundamentos de las técnicas de evaluación músculoesquelética: Paidotribo; 2002.
30. Marín O, Fernández E, Dantas P, Rego P, Pérez L. Anatomía y función de la articulación coxofemoral. Revista Española de Artroscopia y Cirugía Articular. 2016 abril; 23(1): p. 1-84.
31. Silberman F, Varaona O. Ortopedia y traumatología: Medica Panamericana; 2011.
32. Ucrós S, Mejía N. Guías de pediatría práctica basadas en la evidencia. 2nd ed. Colombia: Médica Panamericana; 2009.
33. Greene W. Netter Ortopedia. 13th ed. España: Masson; 2007.
34. Lee Kh, Chon Sc. The relationship between the range of hip rotation and the quadriceps angle in subjects with and without flat foot. Physical Therapy Korea. 2018 noviembre; 25(4): p. 19-26.
35. Uding A, Bloom N, Commean P, Hillen , Patterson , Clohisy J, et al. Clinical tests to determine femoral version category in people with chronic hip joint pain and asymptomatic controls. Musculoskeletal Science and Practice. 2019 february; 39: p. 115-122.
36. Basas F. El pie Geriátrico. II Jornadas Nacionales de Enfermería Geriátrica y Gerontológica. 1992 mayo 08: p. 7-9.
37. Busquet L, Busquet-Vanderheyden M. Las cadenas fisiológicas: Fundamentos del método. Tronco, columna cervical y miembro superior.: Paidotribo; 2016.
38. Busquet L. Las cadenas fisiológicas: La cintura pélvica y el miembro inferior: Paidotribo.; 2012.

39. Peláez A, Parra L, Munuera P. Cambios en la postura del pie tras la actividad deportiva en ciclistas de montaña masculinos: estudio piloto. *Revista Española de Podología*. 2016 junio; 27(1): p. 10-17.
40. Sánchez C. Caracterización morfológica del arco plantar longitudinal medial del pie en una población Chilena. *Int. J. Morphol*. 2017; 35(1): p. 85-91.
41. Figueroa F, Izquierdo G, Bravo J, Contreras M, Santibáñez E, Torrens J, et al. Test de Zohlen y su relación con el ángulo Q en población sin dolor patelofemoral. *Rev chil ortop traumatol*. 2015 agosto; 56(2): p. 13-17.
42. Buckup K, Buckup J. Pruebas clínicas para patología ósea, articular y muscular. 5th ed. España: Elsevier Masson; 2014.
43. Loudon J, Reiman M. Lower extremity kinematics in running athletes with and without a history of medial shin pain. *The International Journal of Sports Physical Therapy*. 2012 august; 7(4): p. 257.
44. Constitución de la República del Ecuador. [Online].; 2008 [cited 2019 enero 17. Available from: https://www.inocar.mil.ec/web/images/lotaip/2015/literal_a/base_legal/A_Constitucion_republica_ecuador_2008constitucion.pdf.
45. Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021-Toda una Vida. [Online].; 2017 [cited 2019 enero 17. Available from: www.planificacion.gob.ec.
46. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la investigación. Sexta ed. México: Mc Graw Hill Education; 2014.
47. Naciones Unidas. Directrices Provisionales sobre Clasificaciones Internacionales Uniformes de Edades Nueva York; 1983.
48. Organización Mundial de la Salud. Temas de salud: Género. [Online]. [cited 2019 junio 15. Available from: <https://www.who.int/topics/gender/es/>.
49. Bautista J. Estudio morfológico de pedigrafía en estudiantes de licenciatura de la facultad de organizacion deportiva de la UANL.Nuevo León. [Online]. Nuevo León; 2016 [cited 2019 junio 12. Available from: <http://eprints.uanl.mx/12795/1/PRODUCTO%20INTEGRADOR%20FINAL.pdf>.
50. Angulo M, Álvarez. Biomecánica de la extremidad inferior. *Reduca (Enfermería, Fisioterapia y Podología)*. 2009; 1(3): p. 12-25.

51. Pichel C. La alineación natural de la rodilla y su corrección protéica. Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica. Hospital do Meixoeiro Vigo. 1992; 2(2): p. 36-45.
52. Ortíz A. Diccionario de pedagogía; 2009.
53. Edibosco. Investigación de campo Cuenca: LNS; 1992.
54. Maya E. Métodos y técnicas de investigación México UNAdM, editor. México; 2014.
55. Rekalde I, Vizcarra M, Macazaga A. La observación como estrategia de investigación para construir contextos de aprendizaje y fomentar procesos participativos. Educación XX1. 2014; 17: p. 199-220.
56. Montoya P, Cogollo S. Situaciones y retos de la investigación en Latinoamérica Colombia: Universidad Católica Luis Amigo; 2018.
57. Heinemann K. Introducción a la metodología de la investigación empírica. 1st ed. Barcelona: Paidotribo; 2003.
58. López M, Montero R, Herrera C, Hernández I, Gutierrez D, Díaz C. Parametrización de Índice de Arco mediante descriptores simples de región. Sociedad Mexicana de Ingeniería Biomecánica. 2018 octubre.
59. Chevidikunnan , Al Saif , Harish PK, Mathias L. Comparación de la medida goniométrica y radiográfica del ángulo Q de la rodilla. Asian Biomedicine. 2017 enero; 9(5): p. 631 - 636.
60. Weiss , DeForest, , Hammond , Schilling , Ferreira. Reliability of Goniometry-Based Q-Angle. The American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation. 2013; 5(9): p. 763-768.
61. Vázquez , Olivares A, González A. Trastornos podiátricos, riesgo de caídas y dolor en adultos mayores. Aten Fam. 2016; 23(2): p. 39-42.
62. Costea M, Sarghie B, Mihai A, Rezus E. Classification of the Elderly Foot Types Based on Plantar Footprints. Procedia Engineering. 2017; 181.
63. Boymans , Veldman H, Noble P, Heyligers , Grimm-MEng B. The femoral head center shifts in a mediocaudal direction during aging. The Journal of Arthroplasty. 2016; 32(2): p. 1-6.
64. Solis , Prada , Molinero , de Armas Hernández , García , Hernández. Rasgos demográficos en la osteoartritis de rodilla. Revista Cubana de Reumatología. 2015; 17(1).

65. Abourazzak F, Kadi N, Azzouzi H, Lazrak F, Najdi A, Nejari C, et al. A Positive Association Between Foot Posture Index and Medial Compartment Knee Osteoarthritis in Moroccan People. *The Open Rheumatology Journal*. 2014; 8: p. 96-99.

ANEXOS

1. Oficios



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN Nro. 001 - 073 - CEAACES - 2013 - 13
Ibarra - Ecuador

CARRERA TERAPIA FÍSICA MÉDICA

Ibarra, 28 de febrero del 2019.
Oficio 308-TFM-UTN

Tecnólogo
Adriano Cárdenas
PRESIDENTE DEL "GAD" DE AMBUQUI
Presente

Señor Presidente:

Reciba un atento saludo de quienes conformamos la Carrera de Terapia Física Médica de la Universidad Técnica del Norte.

Comendidamente solicito a usted autorizar el desarrollo del Trabajo de Grado "Estudio de la Huella Plantar y su Relación con la Angulación de Cadera y Rodilla en Adultos Mayores Mestizos de la Parroquia de Ambuquí", y permitir que la señorita Andrango Sánchez Neydy Karina, en la fecha y hora que de mutuo acuerdo se estime conveniente; proceda a aplicar diferentes test para evaluar la Huella Plantar a los adultos mayores de la parroquia que acertadamente usted preside.

Cabe indicar a usted, que el desarrollo del mencionado trabajo de investigación, es de carácter estrictamente académico, y estará dirigido por la Magister Daniela Zurita, y que concluido el mismo se socializará los resultados.

Por su favorable atención a la presente, le agradezco y me despido.

Atentamente,
"CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO"


MSC. Rocio Castillo A.
DECANA




SECRETARIA

Recibido
01-03-2019

Anabel R.

MISIÓN INSTITUCIONAL
"Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país.
Formar profesionales comprometidos con el cambio social y con la preservación del medio ambiente".

Ciudadela Universitaria Barro El Olivo
Teléfono: 2609-420 Ext. 3607 Casilla 299



GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO
PARROQUIAL RURAL DE AMBUQUI
AMBUQUI - IBARRA - ECUADOR

Ambuqui, 26 de febrero de 2019

A petición escrita de la Srta. **ANDRANGO SANCEHZ NEYDY KARINA** estudiante de la carrera de Terapia Física Medica de la Universidad Técnica del Norte.

CARTA DE ACEPTACION

El GAD Parroquial de Ambuqui autoriza la realización del Trabajo de Grado "Estudio de la Huella Plantar y su Relación en la Angulación de la Cadera y Rodilla en Adultos Mayores Mestizos de la Parroquia de Ambuqui"

Particular que comunico para los fines pertinentes

Atentamente


Tnlgo. Adriano Cárdenas
PRESIDENTE DEL GAD PARROQUIAL RURAL
AMBUQUI



Teléfono: 062 698 159; Email: gadprambuquichota@yahoo.com

Cantón Ibarra. Parroquia Ambuqui: calle García Moreno s/n entre Velasco Ibarra v Eusebio Esoto.

2. Fichas de evaluación

- Índice del arco



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

Evaluador: Neydy Karina Andrango Sánchez

Nombre del evaluado: _____

Edad: _____

Género: _____



| INDICE DEL ARCO | | | | |
|--|--------------------|-----------|------------------------------|------------|
| Se obtiene la proporción de las áreas de contacto (antepié, mediopié y retropié) de las diferentes partes de la huella plantar, excluyendo los dedos. Dando tres posibilidades de resultado: pie cavo, pie normal o pie plano. | | | | |
| Valores de referencia | | Cálculo | | Resultados |
| Pie Cavo | $\leq 0,21$ | Derecho | $IA = \frac{B}{A + B + C} =$ | IA = |
| Pie Normal | $0,21 < IA < 0.26$ | | | |
| Pie Plano | $\geq 0,26$ | Izquierdo | $IA = \frac{B}{A + B + C} =$ | IA = |

- **Test de Craig**

| TEST DE CRAIG | | | | |
|--|----------|-----------------|--|------------|
| <p>Propósito: Determinar la anteversión y retroversión del fémur.</p> <p>Consiste en medir el ángulo de la cadera con un goniómetro para determinar el valor de anteversión o retroversión, utilizando el eje largo de la tibia, para ello se coloca la rodilla en 90 grados de flexión. El examinador rota la cadera en sentido medial y lateral, mientras palpa el área del trocánter mayor, hasta que el punto más externo se encuentra en la cara lateral de la cadera (el trocánter mayor es paralelo a la mesa en este punto).</p> | | | | |
| Valores de referencia | | Valores tomados | | Resultados |
| Retroversión femoral | <8° | Derecho | | |
| Normal | 8° - 15° | | | |
| Anteversión femoral | > 15° | Izquierdo | | |

- **Ángulo Q**

| ANGULO Q | | | | | |
|--|-----------|----------|------------------|--|------------|
| <p>Consiste en realizar una medición del ángulo que se forma al dibujar una línea entre la espina ilíaca anterosuperior hacia el centro de la rótula y otra que va desde la rótula hasta el centro de la tuberosidad anterior de la tibia dando como posibles resultados ángulo normal o valgo de rodilla.</p> | | | | | |
| Valores de referencia | | | Valores tomados | | Resultados |
| Ángulo de rodilla | Masculino | Femenino | | | |
| Varo | <10° | <10° | Derecho | | |
| Normal | 10-15° | 10-19° | | | |
| Valgo | > 15° | > 19° | Izquierdo | | |

3. Consentimiento informado



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

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN EL ESTUDIO.

Título de la investigación: Estudio de la huella plantar y su relación con la angulación de cadera y rodilla en el adulto mayor mestizo de la parroquia de Ambuquí.

Nombre del Investigador: Neydy Karina Andrango Sánchez

Yo, _____, con número de Cédula _____ ejerciendo mi libre poder de elección y mi voluntad expresa, por este medio, doy mi consentimiento para participar en esta investigación.

He tenido tiempo suficiente para decidir mi participación, sin sufrir presión alguna y sin temor a represalias en caso de rechazar la propuesta. Inclusive, se me ha dado la oportunidad de consultarlo con mi familia y de hacer todo tipo de preguntas, quedando satisfecho con las respuestas. La entrega del documento se realizó en presencia de un testigo que dará fe de este proceso.

Firma _____ Fecha _____

Nombres y apellidos del investigador,

Firma _____ Fecha _____

4. Evidencias fotográficas



Fotografía 1: Evaluación de la huella plantar mediante plantigrafía



Fotografía 2: Evaluación de la angulación de rodilla mediante Ángulo Q



Fotografía 3: Evaluación de la angulación de cadera mediante test de Craig

ABSTRACT

TOPIC: "STUDY OF THE PLANTAR FOOTPRINT AND ITS RELATIONSHIP WITH HIP AND KNEE ANGULATION IN MESTIZO OLDER ADULTS FROM THE AMBUQUÍ PARISH."

AUTHOR: Neydy Karina Andrango Sánchez

EMAIL: karinaandrango2@gmail.com

The foot is a fundamental part of the musculoskeletal system because through this segment the body makes contact with the ground and above all allows march, thanks to its soft and bony structures also provides stability to the body. The main objective of this research work was to determine the relationship between the plantar footprint and the hip and knee angulation in mestizo older adults in the Ambuquí parish. The study methodology was cross-sectional, descriptive and non-experimental, correlational with a quantitative approach. The sample was composed of 31 older adults between 60 and over 90 years of age. The tools used were: arch index, angle Q, Craig test. Among the results of this research in terms of age and gender, there was a predominance of the female gender and the most frequent age range was from 60 to 74 years. In addition, in the type of plantar footprint 54.8% of the study subjects presented a normal foot, hip angulation was normal with 77.4% and knee was normal with and 58.1%. It was concluded that there was no relationship between the plantar footprint and hip angulation, though it was found that there was a relationship between the plantar footprint and knee angulation.

Keywords: Foot, plantar footprint, knee, hip, mestizos

Victor Redondo
RO



Urkund Analysis Result

Analysed Document: Urkund1.docx (D54696938)
Submitted: 05/08/2019 5:53:00
Submitted By: karinaandrango2@gmail.com
Significance: 6 %

Sources included in the report:

TESIS JESSICA PONCE.docx (D53863841)
JIMENEZ MEJIA KEVIN XAVIER TESIS.docx (D53864222)
Tesis Andrade Cabrera urkund.docx (D30260776)
<https://core.ac.uk/download/pdf/158646699.pdf>
<http://repositorio.uwiener.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/123456789/2366/titulo%20-%20montalvan%20-%20vica%C3%B1a.pdf?sequence=1&isallowed=y.67df86de-90e6-4d37-852e-c13a4ea5c5d4>

Instances where selected sources appear:

(Firma) 

Lcda. Daniela Alexandra Zurita Pinto MSc
C.I.: 1003019740