PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ENFERMERÍA

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

DISERTACIÓN DE GRADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADA EN TERAPIA FÍSICA

INCIDENCIA DE ALTERACIONES PODOLÓGICAS POR EL USO DE TACONES EN EL PERSONAL DOCENTE FEMENINO DE 35-50 AÑOS DE LA "INSTITUCIÓN EDUCATIVA CENTRAL TÉCNICO"

Elaborado por:

GABRIELA ALEJANDRA NIETO HIDALGO

Quito, Enero 2019

RESUMEN

El objetivo principal de esta investigación es determinar la incidencia de las alteraciones podológicas por el uso de tacones en el personal docente femenino de 35-50 años. El presente estudio es descriptivo, observacional, de corte transversal y prospectivo. La población corresponde a 40 docentes de 35-50 años de la “Institución Educativa Central Técnico”.

El estudio se realizó por medio de un análisis de la huella plantar a través del Índice de Hernández Corvo, como resultados se obtuvieron que la mayor parte de la población posee pie cavo con un valor del 54% y se determinó a través de una evaluación postural las alteraciones podológicas más comunes, la cuales fueron tanto en pie derecho como izquierdo calcáneo valgo, hallux valgus y dedos en martillo.

ABSTRACT

The main objective of this research is to determine the incidence of podiatric alterations using high-heeled shoes in the female teaching staff of 35-50 years. The present study is descriptive, observational, cross-sectional and prospective. The population corresponds to 40 teachers of 35-50 years of the "Institution Educative Central Tecnico".

The study was carried out by means of an analysis of the footprint through the Hernández Corvo Index, as results showed that most of the population has foot dig with a value of 54% and was determined through a postural evaluation the most common podiatric alterations which are, both right foot and left calcaneus, hallux valgus and hammertoes.

DEDICATORIA

A Dios por darme la vida y permitir que culmine esta gran etapa.
A mi madre por su amor, apoyo incondicional y sacrificio que me ha impulsado a conseguir esta meta.
A mi abuelita que es una mujer luchadora y me ha enseñado que debo ser fuerte y nunca rendirme.
A Erika, mi hermana, por ser siempre mi ejemplo a seguir tanto en lo personal como profesional, por apoyarme en todo momento.
A mi prima Andre que es como mi hermana, por siempre estar para mí cuando la he necesitado, gracias por todas tus enseñanzas.
A mis tíos Carlos, Patricio y Orlando por ser un gran apoyo en todo momento para mí y mi hermana.
A Cristhian, mi compañero incondicional siempre estás en mi corazón.
A mi mejor amigo Gabo por haber hecho que todo este tiempo en la universidad sea el mejor.
A mis amigos de universidad, con quienes compartí alegrías y buenos momentos juntos.

AGRADECIMIENTO

Al Mgtr. Gustavo Vinueza, mi director de tesis, por su tiempo, paciencia y apoyo durante toda la investigación.

A mi lector el Dr. Fabián Tobar por cada sugerencia y por guiarme para que culmine mi disertación.

A mi tutor metodológico PhD. Danilo Esparza por su ayuda y tiempo para lograr terminar mi investigación.

Al Mgtr. Luis Rosero por permitirme realizar la investigación en la "Institución Educativa Central Técnico"

A mis maestros, por todas sus enseñanzas.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN **1**

1. Capítulo I: ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN **2**

1.1 Planteamiento del Problema 2
1.2 Justificación 2
1.3 Objetivos 2
1.3.1 Objetivo General 2
1.3.2 Objetivos Específicos 2
1.4 Metodología 2
1.4.1 Tipo de estudio 2
1.4.2 Universo y muestra 2

2. Capítulo II: MARCO TEÓRICO **6**

2.1 Anatomía y fisiología del pie 6
2.1.1 Generalidades 6
2.1.2 Huesos del pie 6
2.1.3 Músculos del pie 8
2.2 Biomecánica 10
2.2.1 Articulaciones 10
2.2.1.1 Movimientos del pie 12
2.2.2 Sistemas de arcos en el pie 13
2.2.3 Bóveda plantar 14
2.2.4 Distribución de las cargas y deformaciones estáticas de la bóveda plantar 15
2.3 Alteraciones Podológicas 16
2.3.1 Tipos de alteraciones podológicas 16
2.3.1.1 Hallux valgus 16
2.3.1.2 Dedos en martillo 17
2.3.1.3 Dedos en garra 17
2.3.1.4 Deformidad de Haglund 18
2.3.1.5 Pie plano 18
2.3.1.6 Pie cavo 19
2.3.1.7 Valgo del retropié 19
2.3.1.8 Varo del retropié 20
2.3.2 Evaluación y exploración del pie 20
2.4 Calzado 22
2.4.1 Historia 22
2.4.2 Tipos de calzado 22
2.4.2.1 Tacones 23
2.5 Hipótesis 24
2.6 Operacionalización de Variables 25

3. Capítulo III: ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN **26**

3.1 Resultados 26

DISCUSIÓN **35**

CONCLUSIONES **37**

RECOMENDACIONES **38**
REFERENCIAS **39**
ANEXOS **42**

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.
VALORACIÓN DEL PIE SEGÚN EL ÍNDICE DE HERNÁNDEZ-CORVO 5

Tabla 2.
INSERCIONES E INERVACIÓN DE LOS MÚSCULOS EXTRÍNSECOS..... 9

Tabla 3.
ARTICULACIONES DEL PIE Y TOBILLO..... 11

Tabla 4.
ARTICULACIONES DEL PIE TOBILLO, Y LIGAMENTOS ASOCIADOS..... 12

Tabla 5.
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES 25

Tabla 6.
ALTERACIONES PODOLÓGICAS EN EL PIE DERECHO DE ACUERDO A LA EDAD 30

Tabla 7.
ALTERACIONES PODOLÓGICAS EN EL PIE IZQUIERDO DE ACUERDO A LA EDAD 30

Tabla 8.
ASOCIACIÓN DEL PIE CON HALLUX VALGUS..... 31

Tabla 9.
ASOCIACIÓN DEL PIE CON DEDOS EN MARTILLO..... 31

Tabla 10.
ASOCIACIÓN DEL PIE CON DEDOS GARRA..... 32

Tabla 11.
ASOCIACIÓN DEL PIE CON DEFORMIDAD DE HAGLUND 32

Tabla 12.
ASOCIACIÓN DE HORAS AL DÍA QUE UTILIZA ZAPATOS DE TACÓN EN EL TRABAJO CON LAS ALTERACIONES PODOLÓGICAS EN EL PIE DERECHO..... 33

Tabla 13.
ASOCIACIÓN DE HORAS AL DÍA QUE UTILIZA ZAPATOS DE TACÓN EN EL TRABAJO CON LAS ALTERACIONES PODOLÓGICAS EN EL PIE IZQUIERDO..... 33

Tabla 14.
ASOCIACIÓN DE HORAS AL DÍA QUE UTILIZA ZAPATOS DE TACÓN EN EL HOGAR CON LAS ALTERACIONES PODOLÓGICAS EN EL PIE DERECHO 34

Tabla 15.
ASOCIACIÓN DE HORAS AL DÍA QUE UTILIZA ZAPATOS DE TACÓN EN EL HOGAR CON LAS ALTERACIONES PODOLÓGICAS EN EL PIE IZQUIERDO 34

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.
PORCENTAJE DE LA POBLACIÓN SEGÚN LA EDAD 26

Gráfico 2.
HORAS AL DÍA QUE UTILIZAN ZAPATOS DE TACÓN EN EL TRABAJO 27

Gráfico 3.
HORAS AL DÍA QUE UTILIZAN ZAPATOS DE TACÓN EN EL HOGAR..... 27

Gráfico 4.
PORCENTAJE DEL TIPO DE PIE SEGÚN EL ÍNDICE DE HERNÁNDEZ CORVO..... 28

Gráfico 5.
ALTERACIONES PODOLÓGICAS PRESENTES EN EL PIE DERECHO 29

Gráfico 6.
ALTERACIONES PODOLÓGICAS PRESENTES EN EL PIE IZQUIERDO 29

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.
PROTOCOLO DE HERNÁNDEZ-CORVO 5

Ilustración 2.
HUESOS DEL PIE 7

Ilustración 3.
PUNTOS DE APOYO 14

Ilustración 4.
PUNTOS DE APOYO DE LA BÓVEDA PLANTAR 15

Ilustración 5.
DISTRIBUCIÓN DE CARGAS DE LA BÓVEDA PLANTAR 16

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1.
CONSENTIMIENTO INFORMADO 42

Anexo 2.
GUÍA DE ENCUESTA 44

INTRODUCCIÓN

El pie humano tiene tres funciones: motora, de equilibrio y absorción de impacto. Sus 26 huesos y articulaciones forman una bóveda con tres puntos de apoyo y tres arcos, de los cuales el interno es el único visible clínicamente. Cuenta con ligamentos que cumplen la función de estabilizadores estáticos, mientras que los músculos permiten que está estructura sea dinámica, este balance ayuda al funcionamiento adecuado del pie (Álvarez & Palma, 2010).

Desde el punto de vista biomecánico, el pie se considera típicamente como una "unidad funcional" con dos objetivos importantes: soportar el peso corporal (pie estático) y servir como palanca para impulsar el cuerpo hacia adelante al caminar y correr (pie dinámico) (Cronin, 2014). Estas funciones pueden verse afectadas por el uso continuo de tacones, ya que por lo general causan problemas a largo plazo en el pie, las rodillas y la columna. En la literatura se encuentra que la población femenina siempre es la que más presenta lesiones y dolor en los pies, en contraste con la masculina (Cronin, 2014).

Estas lesiones surgen debido a que el uso de zapatos de tacón bajo produce una elevación del talón de menos de 2 cm, mientras que los zapatos de tacón alto pueden presentar una elevación del talón de más de 10 cm, algunos incluyen una punta estrecha y una parte rígida para el talón, las cuales interfieren con el movimiento natural del pie (Cronin, 2014).

Esta particularidad en el uso de tacones altos, genera un exceso de carga en el dedo pulgar, ya que a medida que elevamos el talón la distribución del peso cambia y cuanto más alto es el tacón, más se carga la zona delantera del pie, por esta razón se evidencian consecuencias más frecuentes a nivel del pie como: la formación de hallux valgus, dedos en martillo o dedos en garra (Chumpitaz, De la Vega, & Pimentel, 2017).

1. Capítulo I: ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del Problema

Desde el tiempo de los antiguos egipcios y a través de los siglos, el calzado se ha diseñado para cubrir las necesidades reales o percibidas como protección, soporte, comodidad, resistencia y estilo. Específicamente el uso de calzado de tacones se ha implementado como producto de la globalización y la presencia de la mujer en el campo laboral y social, ya que es considerado como un accesorio de moda; por lo que muy poco importa el daño que ocasione éste a la salud, pues mientras más alto mejor, lo importante es la estética y no se toman en cuenta los daños que pueden desencadenar (Chumpitaz, De la Vega, & Pimentel, 2017).

Es por ello que en la actualidad el calzado es el responsable de innumerables deformidades y lesiones que aparecen en el pie, debido al uso inadecuado y abuso que cometen las personas con este importante artículo de vestir (Fernández, 2012). Resulta ser que su uso se ha implementado con mayor fuerza tanto en el campo laboral y social provocando varios riesgos posturales como son: alteraciones en los pies, en el centro de gravedad, en la distribución de cargas, en la estabilidad y el equilibrio (Fernández, 2012).

Estos riesgos posturales se presentan debido a que los zapatos de tacón alteran la función natural y la posición de la articulación del tobillo al forzar el pie hacia la flexión plantar. Es importante mencionar que las alteraciones no están localizadas solamente en el pie, sino que hay una reacción en cadena de los efectos negativos que progresa por la extremidad inferior hasta la columna vertebral.

1.2 Justificación

Por el desarrollo alcanzado en la actualidad y el uso constante de los tacones se han originado diferentes modelos o tipos de calzado según sus funciones a desempeñar. Sin embargo, se ha demostrado que el uso de calzado con tacón provoca varias alteraciones posturales y podológicas (Fernández, 2012). Utilizar un tacón alto provoca que el pie sostenga el peso del cuerpo en un solo punto, creando un desequilibrio, en consecuencia,

una alteración de la biomecánica por el exceso de trabajo que hacen los músculos y los huesos (Montes, 2007). Así, los riesgos de salud vinculados al calzado con excesivo tacón, hormas y puntas estrechas a la larga pueden provocar deformidades en los dedos como: *hallux valgus*, dedos en garra y en martillo; hiperqueratosis en el dorso de los dedos y otras afecciones tales como metatarsalgias, sesamoiditis; dolor en rodillas y en gemelos, pueden también ser una consecuencia del uso de calzado inadecuado o de la mala selección (Montes, 2007).

En el estudio realizado por Cronin (2014), se demuestra que al utilizar los zapatos de tacón alto hay un desplazamiento de fuerzas anterior y medial en el pie. Las fuerzas del antepié aumentan y la carga en la cabeza del primer metatarso se acrecienta drásticamente, mientras que sobre la cabeza del quinto disminuye. Este cambio en la distribución de la fuerza se ha relacionado con deformidades en el antepié como hallux valgus, metatarsalgias, fascitis plantar, entre otras.

Además, un estudio sobre las implicaciones de los zapatos de tacón alto en la postura corporal de los adolescentes logró identificar que la altura, el ancho del tacón y la puntera demasiada estrecha son las características del zapato que más influencia tienen en el surgimiento de alteraciones posturales (Silva, Siqueira, & Da Silva, 2013).

Por otra parte, en un estudio de los efectos del tiempo de uso de tacones altos, zapatos en la presión plantar y la marcha se determinó que el uso prolongado de zapatos de tacón alto puede cambiar el patrón de distribución de la presión plantar y estos cambios muestran diferentes tendencias según el tiempo de uso de zapatos de tacón alto (Yin, Pan, Sun, & Chen, 2016)

Por ejemplo se determinó que dentro de 2-5 años de uso de tacones, el arco longitudinal tiende a incrementarse, mientras que dentro de 6-10 años, el arco longitudinal tiende a aplanarse, lo que es probable que induzca un pie plano flexible adquirido y después de 20 años en adelante el arco longitudinal del antepié puede descender totalmente (Yin, Pan, Sun, & Chen, 2016).

Por las razones mencionadas resulta pertinente este estudio para determinar las alteraciones más comunes provocadas por el uso de tacones en el género femenino. Este estudio tomará la población del personal docente femenino de la “Institución Educativa Central Técnico” ya que en su campo laboral el uso de tacones es muy frecuente por la actividad que desempeñan y el tiempo que desarrollan la misma.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Determinar la incidencia de las alteraciones podológicas por el uso de tacones en el personal docente femenino de 35-50 años del Colegio Central Técnico.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar las alteraciones podológicas según la edad en las docentes de la institución educativa.
- Determinar las alteraciones podológicas más comunes que se presentan en el personal docente femenino por el uso de tacones.
- Establecer si el tiempo de uso de los tacones es un factor de gran influencia para presentar alteraciones podológicas.

1.4 Metodología

1.4.1 Tipo de estudio

La presente investigación es un estudio descriptivo y observacional, ya que no se realizó manipulación, solo se efectuó observación, de corte transversal porque las variables son medidas una sola vez y prospectivo pues se efectúo en un período de tiempo determinado.

1.4.2 Universo y muestra

Para la ejecución de la investigación se trabajó con una población de 40 profesoras entre 35-50 años, que constituye el total de la población, sin embargo, solo 24 docentes firmaron el consentimiento informado y permitieron realizarse la evaluación.

Criterios de inclusión:

- Profesoras con un rango de edad de 35-50 años
- Docentes que utilicen tacones y acepten ser parte de la investigación mediante el consentimiento informado (Anexo I).

Criterios de exclusión

Docentes que presenten:

- Patologías congénitas podológicas como: pie talo, pie equino varo y metatarso varo.
- Patologías podológicas de origen traumático o lesiones en la columna vertebral o articulación de la cadera.
- Alteraciones neurológicas o secuelas.

Técnicas

Primero se realizó una encuesta online (ANEXO II) a las docentes mediante la plataforma Google Formularios para identificar el tiempo de uso de los tacones tanto en el hogar como en el trabajo, una vez que se obtuvieron los resultados se continuo con la toma de la huella plantar con la ayuda de un pedígrafo y se ejecutó el análisis mediante el Índice de Hernández Corvo que consiste en tipificar el pie según unas medidas que se realizan en base a la impresión de la huella plantar, este método permite cuantificar y definir la clasificación del tipo de pie, ya sea plano, normal, cavo, cavo fuerte o cavo extremo (Luengas, Díaz, & González, 2016)

Para el análisis de datos se utilizó el software Statistica® es un sistema completo para el análisis de datos con gráficos de alta calidad totalmente integrados con todos los procedimientos (StatSoft, 2001).

Instrumentos

- El instrumento que se empleó para la encuesta online es la guía de cuestionario (ANEXO II)
- Lista de chequeos de las alteraciones: dedos en martillo, hallux valgus, dedos en garra, calcáneo valgo o varo y pie cavo o varo (ANEXO III).
- Prueba de huella plantar a través de un pedígrafo que consiste en pisar sobre un dispositivo de goma impregnado en tinta bajo el cual hay un papel que tras la pisada se impregna de la tinta y señala la huella plantar, luego se analizó el tipo de huella plantar mediante el Índice de Hernández Corvo que permite determinar el tipo de pie mediante un protocolo establecido, así el pie se tipifica según las

medidas obtenidas a través de la imagen plantar, dando como resultado seis posibilidades que abarcan desde el pie plano hasta el pie cavo extremo. Este índice presenta una buena precisión, tanto en la realización como en la clasificación del tipo de pie. Sobre cada huella se aplica el protocolo de valoración que se describe a continuación (Luengas, Díaz, & González, 2016).

1. Marcación de los puntos 1 y 1´ en las prominencias internas del antepié y del retropié respectivamente, gráfico 2A.
2. Unión de los puntos 1 y 1´ para formar el trazo inicial, grafico 2B.
3. Marcación de los puntos 2 y 2´ en el extremo anterior y posterior de la huella respectivamente, gráfico 2C.
4. Trazado de dos líneas perpendiculares al trazo inicial que pasen por 2 y por 2´.
5. La distancia entre la línea que pasa por 2 y el punto 1 se llama medida fundamental (mf), gráfico 2D.
6. Trazado de tres líneas perpendiculares al trazo inicial que pasen por las divisiones de la medida fundamental (se les denomina de arriba abajo 3, 4 y 5), grafico 2E.
7. Trazado de una línea entre 3 y 4 perpendicular a 3 (y paralela al trazo inicial), que pase por el punto más externo del pie. Se llama línea 6, grafico 2F.
8. Medición del valor X, que es la distancia entre el trazo inicial y la línea 6 y que corresponde a la anchura del metatarso.
9. Trazado de la línea 7, paralela al trazo inicial, que pasa por el punto más externo de la línea 4, grafico 2F.
10. Trazado de la línea 8, paralela al trazo inicial, que pasa por el punto más externo del pie de la línea 5, grafico 2F.
11. Medición de la distancia entre la línea 8 y el trazo inicial.
12. Trazado de la línea 9 paralela al trazo inicial y que pasa por el punto más externo de la zona interna entre 4 y 5, grafico 2F.
13. Medición de la distancia Y, entre 9 y 7.
14. Medición de la distancia entre la línea 9 y el trazo inicial.
15. Se calcula el %X según la Ecuación

$$X\ (\%) = \frac{X-Y}{X} X\ 10$$

Siendo los valores %X los que determinan el tipo de pie, a continuación se encuentra la clasificación del porcentaje de X:

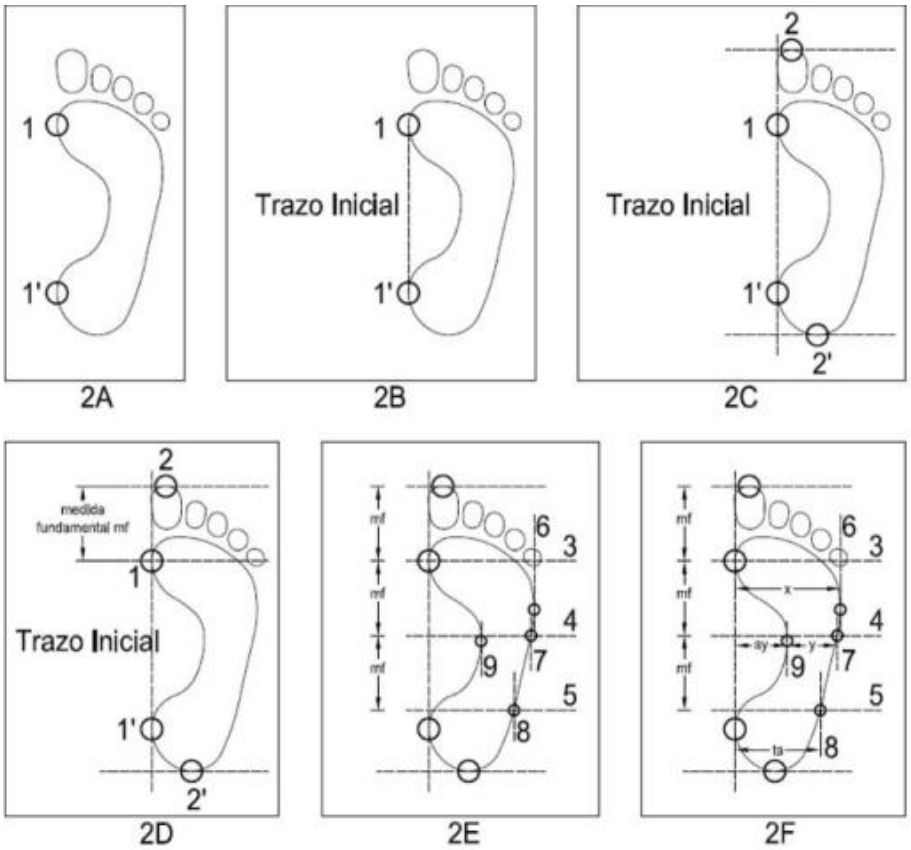
Tabla 1. VALORACIÓN DEL PIE SEGÚN EL ÍNDICE DE HERNÁNDEZ-CORVO

%X	TIPO DE PIE
0-34	Plano
35-39	Plano - Normal
40-54	Normal
55-59	Normal - Cavo
60-74	Cavo
75-84	Cavo fuerte
85-100	Cavo extremo

Fuente: (Luengas, Díaz, & González, 2016)

Ilustración 1.

PROTOCOLO DE HERNÁNDEZ-CORVO



Fuente: (Luengas, Díaz, & González, 2016)

2. Capítulo II: MARCO TEÓRICO

2.1 Anatomía y fisiología del pie

2.1.1 Generalidades

El pie es una estructura que debe adaptarse tanto en el aspecto postural, para mantener el apoyo, como a las fuerzas dinámicas, para facilitar la marcha. Existe una interacción mecánica entre la estructura rígida, representada por un sistema óseo y ligamentos, y estructuras que actúan dinámicamente por medio de los elementos músculo tendinosos. Los tendones, además de su función propulsiva, participan de forma permanente en la estabilidad articular, que sin ellos estaría destinada a la inestabilidad mecánica y al colapso estructural (Bonnel, 2013)

2.1.2 Huesos del pie

Anatómicamente el pie está formado por:

- Tarso: astrágalo, calcáneo, escafoides, cuboides y 3 cuñas.
- Metatarso: 5 metatarsianos.
- Falanges: Formados por 14 falanges (Pecho, 2015).

Tarso

El tarso se divide en tarso posterior con dos huesos superpuestos (calcáneo y astrágalo) y tarso anterior con cinco huesos (cuboides, escafoides y 3 cuñas) cuatro dirigidos hacia las tres primeras falanges y uno hacia las dos últimas falanges:

Tarso posterior

Consta del astrágalo (un pequeño hueso compacto encerrado entre los dos maléolos y que recibe el peso del cuerpo) y el calcáneo que es el hueso más grande del pie, realiza el contacto del talón con el suelo y que, debido a su oblicuidad, inicia la bóveda plantar (Dufour, 2012). En éste se insertan los músculos intrínsecos del pie: a nivel dorsal, el

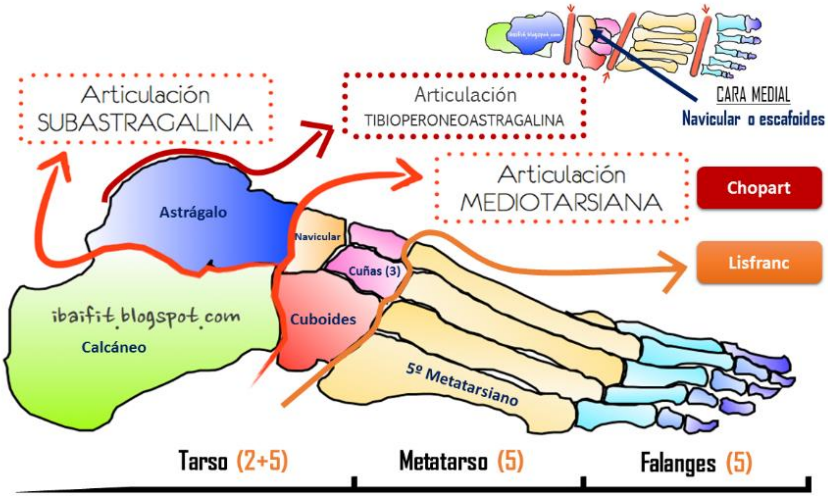
extensor corto de los dedos y a nivel plantar, el flexor corto de los dedos, los abductores del I y del V metatarso (Dufour, 2012).

Tarso anterior

Consta de un hueso lateral (el cuboides) y cuatro mediales (el navicular, que se prolonga por los tres cuneiformes). En él se insertan un músculo extrínseco (tibial posterior). El tarso anterior constituye el vértice de la bóveda plantar (Dufour, 2012).

Ilustración 2.

HUESOS DEL PIE



Fuente: (Aguilera, Heredia, & Peña, 2015)

Metatarso

El metatarso está formado por cinco huesos alargados y aproximadamente paralelos, que se numeran de medial a lateral. Cada uno posee una base, que se articula con el tarso anterior, un cuerpo de sección triangular y una cabeza de forma elipsoide para la base de la falange proximal correspondiente. El primer metatarso posee una cabeza voluminosa rodeada por dos surcos para el deslizamiento de los sesamoideos, en su base se inserta una expansión del tibial anterior y el peroneo largo (Dufour, 2012).

Los otros huesos son más finos y en su cuerpo se insertan los interóseos. La base del segundo metatarsiano está inmersa en la interlínea tarsometatarsiana, mientras que en la base del quinto metatarsiano se insertan el peroneo corto y el tercer peroneo (Dufour, 2012).

Falanges

Las falanges son mucho más pequeñas que las de la mano y hay tres para cada dedo (proximal, intermedia y distal), salvo para el primero, que tiene dos (Dufour, 2012).

A nivel dorsal, se inserta el extensor largo de los dedos y a nivel plantar, lo hace el flexor largo de los dedos (Dufour, 2012). En las partes laterales de la base de la falange intermedia, se insertan los interóseos (dorsales y plantares) (Dufour, 2012).

En la falange proximal del primer dedo se insertan los músculos sesamoideos (abductor, flexor corto, aductor) a nivel plantar y el extensor corto del primer dedo a nivel dorsal (Dufour, 2012).

2.1.3 Músculos del pie

Los músculos que tienen su origen fuera del pie, pero que, sin embargo, actúan sobre él, se consideran músculos extrínsecos del pie, mientras que los músculos intrínsecos tienen su origen e inserción en los huesos propiamente del pie. Los músculos a su vez tienen una distribución regional dorsal y plantar en el pie (Delmas & Rouviére, 2005).

Región Dorsal del Pie

Consta de dos músculos que son: el extensor corto de los dedos y el extensor corto del dedo gordo, en conjunto estos dos músculos se conocen como músculo pedio (Delmas & Rouviére, 2005).

Región Plantar

Los músculos de la región plantar se dividen en tres grupos que se describen a continuación.

Grupo muscular medio

Consta de trece músculos separados de los grupos musculares lateral medial por tabiques fibrosos intermusculares dispuestos desde la aponeurosis plantar hasta el plano esquelético. Los músculos tienen una disposición en tres planos. Plano profundo o músculos interóseos, plano medio de los músculos cuadrado plantar y lumbricales y plano superficial o del músculo flexor corto de los dedos (Delmas & Rouviére, 2005).

Grupo muscular medial

Consta de tres músculos dispuestos en dos planos, superficial y profundo. El plano profundo lo forman los músculos: flexor corto y aductor del dedo gordo, mientras que en el plano superficial se encuentra el músculo abductor del dedo gordo (Delmas & Rouviére, 2005).

Grupo muscular lateral

Este grupo también consta de tres músculos y al igual que el grupo medial tienen una disposición profunda donde se encuentran los músculos: flexor corto del dedo pequeño y el músculo oponente del dedo pequeño y el superficial se encuentra el músculo abductor del dedo pequeño (Delmas & Rouviére, 2005).

Tabla 2. INSERCIONES E INERVACIÓN DE LOS MÚSCULOS EXTRÍNSECOS

Inserciones e inervación de los músculos extrínsecos

Músculo	Proximal	Distal	Inervación	Función
Gastrocnemio	Cóndilos medial y lateral del fémur	Superficie posterior del calcáneo por medio del tendón de Aquiles	Tibial S2 (S1)	Flexión plantar Flexión de la rodilla
Plantar	Cresta supracondílea lateral del fémur	Superficie posterior del calcáneo por medio del tendón de Aquiles	Tibial S2 (S1)	Flexión plantar Flexión de la rodilla
Sóleo	Cabeza del peroné, tercio proximal de la diáfisis, línea del sóleo y parte media de la diáfisis de la cara posterior de la tibia	Superficie posterior del calcáneo por medio del tendón de Aquiles	Tibial S2 (S1)	Flexión plantar
Tibial anterior	Distal al cóndilo lateral de la tibia, mitad proximal de la cara externa de la diáfisis de la tibia y membrana interósea	Primera cuña, superficies interna y plantar, y base del primer metatarsiano	Peroneo profundo L4 (L5)	Flexión dorsal Inversión
Tibial posterior	Superficie posterior de la tibia, dos tercios proximales de la cara posterior del peroné y membrana interósea	Tuberosidad del navicular, expansión tendinosa a los otros huesos del tarso y metatarsianos	Tibial L4 y L5	Flexión plantar Inversión
Peroneo largo	Cóndilo lateral de la tibia, cabeza y dos tercios proximales del peroné	Base del primer metatarsiano y primera cuña, lado externo	Peroneo superficial L5 y S1 (S2)	Eversión Flexión plantar
Peroneo corto	Dos tercios distales de la cara externa de la diáfisis del peroné	Tuberosidad del 5.º metatarsiano	Peroneo superficial L5 y S1 (S2)	Flexión plantar Eversión
Peroneo tercero	Reborde lateral del músculo extensor largo de los dedos	Tuberosidad del 5.º metatarsiano	Peroneo profundo L5 y S1	Flexión dorsal Eversión
Flexor largo del dedo gordo	Dos tercios distales posteriores del peroné	Base de la falange distal de los cuatro dedos laterales	Tibial S2 (S3)	Flexión del dedo gordo Flexión plantar Inversión
Flexor largo de los dedos	Tres quintos medios de la cara posterior de la tibia	Base de la falange distal de los cuatro dedos laterales	Tibial S2 (S3)	Flexión de los dedos 2.º-5.º Flexión plantar Inversión
Extensor largo del dedo gordo	Mitad media de la cara anterior de la diáfisis del peroné	Base de la falange distal del dedo gordo	Peroneo profundo L5 y S1	Extensión del dedo gordo Flexión dorsal
Extensor largo de los dedos	Cóndilo lateral de la tibia, superficie anterior proximal de a diáfisis del peroné	Un tendón en cada uno de los cuatro dedos laterales, hasta la falange media y hasta las falanges distales	Peroneo profundo L5 y S1	Extensión de los dedos 2.º-5.º (articulaciones MTF, IFP e IFD) Flexión dorsal Eversión

IFD, interfalángicas distales; IFP, interfalángicas proximales; MTF, metatarsofalángicas.

Fuente: (Dutton, 2014)

2.2 Biomecánica

2.2.1 Articulaciones

El pie está formado por la articulación: subastragalina, transversa del tarso, tarsometatarsiana y por las cuneocuboidea y cuneonavicular, cumplen dos importantes funciones:

1) Orientar al pie para que este pueda desplazarse correctamente con respecto al suelo, en cualquier posición en la que la pierna y la inclinación del terreno se encuentren (Kapandji, Fisiologıa articular, 2010).
2) Modificar la forma y la curva de la bóveda plantar, con el fin de que el pie se adapte a los diferentes tipos de suelos y que se cree un sistema de amortiguamiento (brindar elasticidad y flexibilidad) al transmitir el peso del cuerpo durante el paso (Kapandji, Fisiologıa articular, 2010).

El pie se divide funcional y anatómicamente en cuatro segmentos:

- **Tobillo:** Formado por la articulación tibio-astragalina (Álvarez & Palma, 2010).
- **El retropié**: Está constituido por el astrágalo, que se articula con el calcáneo y forma la articulación subastragalina (punto de apoyo posterior) (Álvarez & Palma, 2010).
- **El mediopié/ mesopié:** Integrado por el escafoides, que se articula con la cabeza del astrágalo, el cuboides que se articula con el escafoides y las bases de los metatarsianos (Álvarez & Palma, 2010).
- **El antepié:** Formado por los cinco metatarsianos y sus respectivas falanges: proximales, medias y distales con las que constituyen los diferentes rayos del antepié (Álvarez & Palma, 2010).

La disposición de todos sus huesos entre sí forma una bóveda en la parte media del pie que le da una gran resistencia para la carga de peso y el esfuerzo para lo cual se apoya en tres puntos que se conocen como trípode podálico (Álvarez & Palma, 2010). Sus puntos de apoyo son la cabeza del primer metatarsiano, la cabeza del quinto metatarsiano y la apófisis del calcáneo (Álvarez & Palma, 2010).

De estos puntos se desprende la formación de tres arcos: el arco externo, el arco transverso o anterior y el arco interno o longitudinal (Álvarez & Palma, 2010).

En esta tabla se describen las articulaciones del tobillo y pie tanto en su posición de bloqueo y posición flexionada como el patrón capsular.

Tabla 3. ARTICULACIONES DEL PIE Y TOBILLO

Articulaciones del pie y el tobillo

	Posición flexionada	Posición de bloqueo	Patrón capsular
Articulaciones del retropié			
Articulación tibioperonea	Flexión plantar	Flexión dorsal máxima	Dolor al aplicar tensión
Articulación tibioastragalina	10° de flexión plantar y a medio camino entre inversión y eversión	Flexión dorsal máxima	Flexión plantar, flexión dorsal
Articulación subastragalina	A medio camino entre las amplitudes de movimiento extremas	Supinación	Varo, valgo
Articulaciones del mesopié			
Articulaciones medias del tarso	A medio camino entre las amplitudes de movimiento extremas	Supinación	Flexión dorsal, flexión plantar, aducción, rotación interna
Articulaciones del antepié			
Articulaciones tarsometatarsianas	A medio camino entre las amplitudes de movimiento extremas	Supinación	Ninguno
Articulaciones metatarsofalángicas	10° de extensión	Extensión completa	Dedo gordo: extensión, flexión Dedos 2.º a 5.º: variable
Articulaciones interfalángicas	Ligera flexión	Extensión completa	Flexión, extensión

Fuente: (Dutton, 2014)

Tabla 4. ARTICULACIONES DEL PIE TOBILLO, Y LIGAMENTOS ASOCIADOS

Articulaciones del pie y el tobillo, y ligamentos asociados

Articulación	Ligamento asociado	Movimientos limitados
Sindesmosis de la articulación tibioperonea	Tibioperoneo anterior	Deslizamiento distal del peroné Flexión plantar
	Tibioperoneo posterior	Deslizamiento distal del peroné Flexión plantar
	Interóseo	Separación de la tibia y el peroné
Tobillo	Deltoideo (o medial)	
	Superficial	
	Parte tibionavicular	Flexión plantar, abducción
	Parte tibiocalcánea	Eversión, abducción
	Parte tibioastragalina posterior	Dorsiflexión, abducción
	Profundo	
	Parte tibioastragalina anterior	Eversión, abducción, flexión plantar
	Lateral o colateral peroneo	
	Peroneoastragalino anterior	Flexión plantar Inversión
	Calcaneoperoneo	Desplazamiento anterior del pie Inversión
	Peroneoastragalino posterior	Flexión dorsal Flexión dorsal
	Astragalocalcáneo lateral	Desplazamiento posterior del pie Inversión
	Cápsula anterior	Flexión dorsal Flexión plantar
	Cápsula posterior	Flexión dorsal
Subastragalina	Astragalocalcáneo interóseo	
	Banda posterior	Inversión Separación articular
	Banda anterior	Inversión Separación articular
	Astragalocalcáneo lateral	
	Deltoideo	
	Colateral lateral	
	Astragalocalcáneo posterior	Flexión dorsal
	Astragalocalcáneo medial	Eversión
	Astragalocalcáneo anterior	Inversión
	(ligamentos cervicales)	
Soporte ligamentoso principal de los arcos longitudinales	Plantar largo	Eversión
	Plantar corto	Eversión
	Calcaneonavicular plantar	Eversión
	Aponeurosis plantar	Eversión
Tarsiana media o transversa del tarso	Bifurcado	Separación articular
	Banda medial	Flexión plantar
	Banda lateral	Inversión
	Astragalonavicular	Flexión plantar del astrágalo sobre el navicular
	Calcaneocuboideo	Inversión, flexión plantar

Fuente: (Dutton, 2014)**.**

En esta tabla se describe las articulaciones del pie y tobillo junto con los ligamentos asociados y los movimientos limitados.

2.2.1.1 Movimientos del pie

Los movimientos del pie son los siguientes:

- En el plano frontal de inversión 45° y eversión 20°. la inversión y la eversión son movimientos uniplanares que tienen lugar en el plano frontal en la articulación subastragalina sobre el eje sagital (Dutton, 2014).

- En el plano sagital de la flexión dorsal 20-30° y plantar 45°. estos términos describen el movimiento de las articulaciones del tobillo y tarsiana media (Dutton, 2014).
- En el plano horizontal de aducción y abducción. estos términos describen movimientos del antepié en el plano horizontal sobre el eje supero inferior.

La abducción (mueve el antepié hacia afuera, mientras que la aducción lo desplaza hacia el interior sobre el mesopie (Dutton, 2014).

Con el astrágalo fijo, el calcáneo realiza los siguientes movimientos: a) descenso de la porción anterior, en flexión, colocándose en equino; b) desplazamiento hacia dentro en aducción, colocándose en varo; c) gira hacia dentro, haciendo que su cara plantar mire hacia dentro y colocándose en supinación (Viladot, 2013).

Este conjunto de movimientos constituye la inversión del pie, que alcanza los 30º. En la eversión, que alcanza los 10º, los movimientos se hacen en sentido contrario, de manera que el calcáneo se coloca en talo, en valgo, en pronación y hacia adelante del astrágalo (Viladot, 2013).

2.2.2 Sistemas de arcos en el pie

- **El arco longitudinal o interno**

  Comprende cinco huesos que son: el primer metatarsiano, que sólo descansa en el suelo en el punto de apoyo de su cabeza; la primera cuña, que no tiene contacto con el suelo; el escafoides tarsal, al cual se le considera como el hueso clave en la formación de la bóveda plantar; el astrágalo, que es el que se encarga de distribuir a través de la bóveda los impulsos provenientes de la pierna; y por último, el calcáneo, que descansa sobre el suelo por su extremo posterior (Álvarez & Palma, 2010).

- **El arco externo**

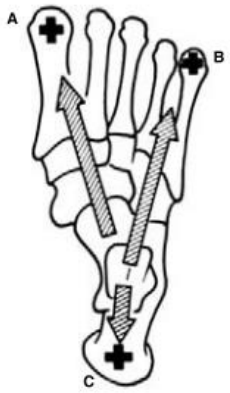
  Incluye a tres huesos: el quinto metatarsiano, sobre cuya cabeza descansa el apoyo anterior; el cuboides, que se encuentra en suspensión y sin contacto con el suelo, y el calcáneo cuyas tuberosidades posteriores constituyen el punto de apoyo posterior (Álvarez & Palma, 2010).

- **El arco anterior o transverso**

  Tiene como puntos de apoyo las cabezas del primer y quinto metatarsiano, con lo cual las cabezas de los otros tres metatarsianos normalmente no tienen contacto con el suelo (Álvarez & Palma, 2010).

  El arco interno conserva su concavidad gracias a los ligamentos y a los músculos que actúan como tensores, principalmente el tibial posterior, el peroneo lateral largo, el flexor del primer dedo y el aductor de este. Por el contrario, el extensor propio del primer dedo, así como el tibial anterior tienden a aplanarlo (Álvarez & Palma, 2010). La distribución de la carga sobre los tres puntos de apoyo del pie no es uniforme; se considera que en posición erguida, vertical e inmóvil, el peso se distribuye en un 50% hacia el calcáneo y el otro 50% se divide: un tercio sobre el apoyo antero externo y los dos tercios restantes sobre el apoyo antero interno (Álvarez & Palma, 2010).

Ilustración 3.
PUNTOS DE APOYO



Fuente: (Kapandji, 2010).

2.2.3 Bóveda plantar

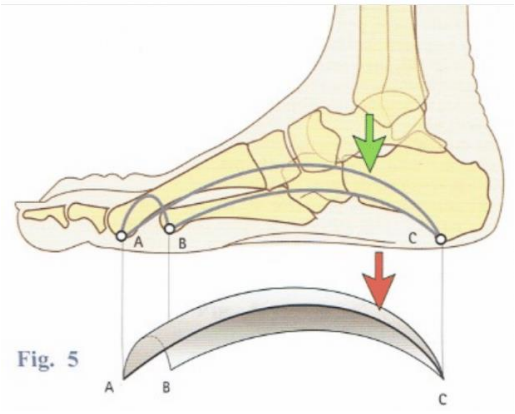
La bóveda plantar es un conjunto arquitectónico que asocia con armonía los complejos osteoarticulares, ligamentosos y musculares del pie (Kapandji, Fisiologıa articular, 2010).

La bóveda es capaz de adaptarse a cualquier irregularidad del terreno y transmitir las fuerzas y el peso del cuerpo en las mejores condiciones mecánicas y en las diversas circunstancias. Desempeña el papel de amortiguador indispensable para la flexibilidad de

la marcha, por lo que si existe algún tipo de alteración que pueden acentuar o disminuir sus curvas repercute en el apoyo tanto en la marcha como en bipedestación (Kapandji, Fisiologıa articular, 2010).

Posee tres puntos de apoyo: la cabeza del primer metatarsiano (A), la cabeza del quinto metatarsiano (B) y las tuberosidades posteriores del calcáneo (C).

Ilustración 4.
PUNTOS DE APOYO DE LA BÓVEDA PLANTAR



Fuente: (Kapandji, 2010).

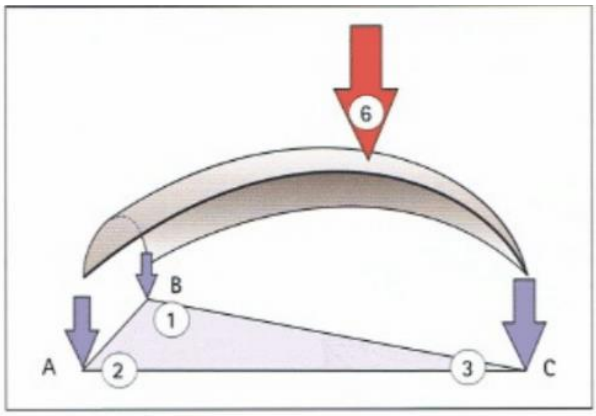
2.2.4 Distribución de las cargas y deformaciones estáticas de la bóveda plantar

El peso del cuerpo, transmitido por el miembro inferior, se ejerce sobre el tarso posterior, a la altura de la polea astragalina a través de la articulación tibio-tarsiana. De ahí las fuerzas se reparten en tres direcciones, hacia los tres puntos de apoyo de la bóveda:

- A: a través del cuello del astrágalo, en el arbotante anterior del arco interno.
- B: a través de la cabeza del astrágalo y de la apófisis mayor del calcáneo, en el arbotante anterior del arco externo.
- C: a través del cuello del astrágalo, la articulación su astragalina y el cuerpo del calcáneo, en los arbotantes posteriores y unidos con los arcos interno y externo.

Ilustración 5.

DISTRIBUCIÓN DE CARGAS DE LA BÓVEDA PLANTAR



Fuente: (Kapandji, 2010).

2.3 Alteraciones Podológicas

2.3.1 Tipos de alteraciones podológicas

2.3.1.1 Hallux valgus

El Hallux valgus es el trastorno de la primera articulación metatarsofalángica donde se produce la desviación lateral del dedo gordo del pie y la desviación medial del metatarsiano y su cabeza hace prominencia en la cara interna del pie y es cubierta por una bolsa serosa irritable y dolorosa. Con frecuencia se acompaña de deformidad sintomática del resto de los dedos del pie (Vega, 2015).

Etiología

La etiología del hallux valgus es multifactorial: se asocian factores anatómicos constitucionales, a veces hereditarios, y factores mecánicos, de los cuales el más común es el tipo de calzado (Laffenetre, Fourteau, Darcel, & Chauveaux, 2012).

En general se atribuye a un problema en el calzado, ya que aparece exclusivamente en personas que usen zapatos con la puntera estrecha. Secundariamente puede considerarse que la relación entre calzado y el hallux valgus no solo se debe directamente al confinamiento y presión externa ejercida por el calzado sino indirectamente a la atrofia muscular secundaria a la inhibición de la actividad de los dedos (Tejera, Quiñónes, Delgado, Arias, & Supervieda, 2011).

2.3.1.2 Dedos en martillo

El dedo en martillo es la deformidad en flexión de la articulación interfalángica proximal con extensión de la interfalángica distal de los dedos del pie. Se produce por desequilibrio muscular entre los flexores y extensores de dichos dedos (a cargo de los interóseos y lumbricales). La afección puede estar presente al nacer (congénita) o desarrollarse con el paso del tiempo, sobre todo por zapatos cortos y estrechos. Suele afectar al segundo dedo del pie (Perea, Alarcón, & Carreño, 2017).

Todo esto provoca en el paciente una incapacidad funcional a la marcha acompañada en la mayoría de los casos por dolor y alteraciones dermatológicas o incluso rigidez articular (Moreno, 2010).

Etiología

Generalmente, la enfermedad es causada por una mecánica anormal del pie. Otros factores que pueden influir en el desarrollo de dedos en martillo incluyen factores hereditarios, calzado inadecuado (especialmente zapatos ajustados, puntiagudos y tacones altos), trastornos por artritis y trastornos neurológicos (Kaiser, 2010).

2.3.1.3 Dedos en garra

En la deformidad dedos en garra se observa retracción de los extensores, que se traduce en hiperextensión de la primera falange; con el tiempo se establece una retracción de los tendones flexores, con lo que la articulación se deforma (Zwart, 2004).

Los dedos en garra pueden desestabilizar el antepié por deficiencia del apoyo pulpar, que produce una pérdida de propulsión durante la marcha (Ferrari, Piclet, & Helix, 2011).

Etiología

Esta patología se presenta por causas vinculadas al calzado (ajustado, alto): acción directa sobre dedo en martillo y dedo en garra. Los dedos deben encogerse para entrar en zapatos puntiagudos; los zapatos restringen el movimiento normal y la acción de los músculos intrínsecos (Ferrari, Piclet, & Helix, 2011).

2.3.1.4 Deformidad de Haglund

La deformidad de Haglund es una alteración en la morfología del calcáneo, que forma una prolongación ósea vertical en la tuberosidad posterosuperior, produce una sintomatología orientativa, con un característico aumento de partes blandas en el talón, dolor focal en la inserción del tendón de Aquiles y dorsiflexión dolorosa del pie (Sierra, Romero, & Martín, 2012).

El factor predisponente más frecuente es el uso de calzado ajustado. Otros factores que contribuyen al desarrollo de esta entidad son: el aumento del arco plantar, un tendón demasiado tenso y cualquier situación que aumente la fricción entre el tendón y el hueso (Bueno, García, Alfaya, & Mora, 2016).

2.3.1.5 Pie plano

El pie plano se caracteriza por la pérdida parcial o completa (colapso) del arco medio longitudinal plantar y por la deformidad en valgo del talón que se produce por el deslizamiento hacia abajo, hacia dentro y hacia delante del astrágalo con relación al calcáneo (Márquez & Gómez, 2016).

El rango de deformidad puede variar enormemente, pero siempre se encuentra la tríada característica de valgo del retropié, aplanamiento del arco plantar y pronación del antepié (Márquez & Gómez, 2016).

Esta anomalía es típica de personas cuya profesión les obliga a permanecer durante muchas horas en situación de bipedestación (de pie) quietos o con traslados muy cortos, como cocineros, camareros, empleados de establecimientos, etc. En las etapas iniciales los síntomas son d olor, cansancio y deformidad a nivel del retropié, la disfunción del tendón tibial posterior es la causa más común de deformidad del pie plano adquirida del adulto (Gago, 2015).

Etiología

Engloba una gran cantidad de etiologías, entre las que se incluyen procesos benignos, congénitos e incluso secundarios a patología sistémica. Frecuentemente se asocia a obesidad, sexo femenino y pie plano infantil previo (Márquez & Gómez, 2016).

2.3.1.6 Pie cavo

El pie cavo se caracteriza por presentar un aumento de la altura en la bóveda plantar, en la zona interna del pie medialmente, disminuyendo el área plantar de apoyo (Chavarria, 2015).

Las deformidades clínicas del pie cavo, que podrán observarse de forma aislada o combinada, son:

- Dorsiflexión del calcáneo
- Supinación de la articulación subastragalina, mediante el posicionamiento en inversión del calcáneo y la dorsiflexión y aducción del astrágalo, que se traducirán en un retropié varo.
- Alteración de la relación antepié-retropié en mayor flexión plantar que el retropié, por la verticalización metatarsiana o equino anterior existente. Esta deformidad del antepié producirá desplazamiento distal de la almohadilla grasa plantar de las cabezas metatarsianas.
- Disposición de los dedos en garra flexible o rígida.
- Contractura de la aponeurosis plantar y reducción de la flexibilidad del pie

2.3.1.7 Valgo del retropié

Valgo del retropié es cuando el calcáneo se subluxa hacia atrás y en eversión esto puede asociarse a la retracción del tendón del calcáneo por insuficiencia del tendón del tibial posterior (Maynou, Naudi, Staquet, Parent, & Boniface, 2010).

Esta deformidad estructural se intensifica por la supinación del antepié, la abducción debido al apoyo medial sobre el primer metatarsiano y, por el apoyo medial sobre el hallux.

Al valgo del calcáneo se asocia con frecuencia un componente de pronación del antepié debido a la contractura del músculo peroneo largo, hecho que lo distingue de las demás causas de pie plano. Otros motivos son la molestia producida por el calzado o la inestabilidad de la marcha (Maynou, Naudi, Staquet, Parent, & Boniface, 2010).

2.3.1.8 Varo del retropié

El retropié varo es una deformidad estructural donde el pie está invertido en relación con el suelo (Muñoz, 2010).

Los signos y síntomas asociados al retropié varo son los siguientes:

1. Desgaste importante de la zona lateral del talón en el calzado
2. Bursitis retrocalcanea o deformidad de Haglund: es producida por el roce de la piel con el calzado por la hipermovilidad del calcáneo.
3. Presencia de *Hallux valgus*
4. Quinto dedo en garra: la hiperpronación produce una contracción del Flexor largo del 5º dedo predisponiendo la garra
5. Dolor matutino del talón: este dolor es producido por los microtraumatismos que padece la inserción de la fascia y del aductor del hallux que durante el reposo prolongado aumenta el edema comprimiendo las fibras nerviosas de alrededor produciendo dolor (Muñoz, 2010).

2.3.2 Evaluación y exploración del pie

La exploración del pie por parte del fisioterapeuta suele seguir el siguiente esquema (Dutton, 2014).

1. Realizar la historia clínica
2. Ejecutar la observación e inspección:
   Observar el pie buscando edema, eritema, deformidad y cicatrices, además comparar el miembro afectado con el otro buscando deformidad o asimetría.
3. Exploración de los movimientos:
   - Amplitud de movimientos activos: en flexión plantar, flexión dorsal, supinación, pronación, extensión y flexión de los dedos del pie.
   - Movimientos isométricos resistidos: en flexión plantar, flexión dorsal, supinación, pronación, extensión y flexión de los dedos del pie (Dutton, 2014).
4. Palpación: Comprobar la temperatura de la articulación y compararla con el lado contralateral.
5. Pruebas de movilidad articular realizando:
   a) inversión y eversión de la articulación subastragalina
   b) aducción y abducción en las articulaciones medias del tarso.

c) flexión dorsal y plantar del pie.
d) deslizamiento anteroposterior de la articulación tibio astragalina
e) movilidad de los huesos del tarso.

6. Examen podológico.

El examen podológico se puede realizar en carga y en descarga

Examen podológico en descarga

En la exploración morfológica comparativa se examinan ambos pies por sus caras dorsal y lateral, lo que permite constatar:

- La acentuación (pie cavo) o disminución (pie plano) de la concavidad plantar, mediante la desnivelación entre la parte posterior y la parte anterior del pie.
- Los trastornos estáticos de la parte anterior del pie: dedos en garra, hallux valgus, dedos en martillo.
- La posición transversal del antepié con respecto al retropié.

Examen podológico en carga

Este examen se realiza con el paciente de pie, en apoyo bipodal, con las rodillas extendidas, en base y ángulo de marcha. En esta posición se evidencia la presencia de un valgo o varo de retropié y la posible tendencia a la pronación o a la supinación del pie. Dorsalmente se confirman las deformidades localizadas en el examen morfológico: hallux valgus, dedos en martillo y dedos en garra. Lateralmente, se observa el arco longitudinal interno del pie (pie plano, pie cavo) y la cabeza y base del quinto metatarsiano (hallux valgus).

La cara plantar se evalúa mediante un podoscopio electrónico que permite: calcular la superficie de apoyo y visualizar las zonas de hiperpresión. También se realizan pedigrafías permitiendo clasificar los pies en una de las principales categorías estáticas e identificar alguna posible asimetría de las huellas, signo de una secuela patológica o una afección en curso.

7. Examen de la marcha.

   Consiste en hacer que el paciente camine sobre una plataforma podometrica de manera que se pueda registrar el desarrollo de un paso hecho de forma natural. Este examen permite identificar las zonas de hiperpresión durante el movimiento que suelen diferir de las zonas de hiperpresión de la huella estática determinando aquellas zonas con mayor riesgo trófico.

2.4 Calzado

2.4.1 Historia

Los zapatos de tacón han sido usados desde hace varios siglos atrás por ejemplo en las en las civilizaciones antiguas fueron símbolo de prestigio y riqueza; Según la cultura, el clima y el desarrollo económico del país, el diseño y los materiales de los zapatos de tacón variaban (Valderrama, Castaño, & Velásquez, 2016).

Antiguamente el zapato de tacón fue usado indistintamente por hombres y mujeres; con el paso del tiempo, fue siendo exclusivo de las mujeres y en la actualidad, son usados principalmente por ellas (Valderrama, Castaño, & Velásquez, 2016).

2.4.2 Tipos de calzado

El calzado es conocido como un aditamento o prenda de vestir al que también se la denomina zapato, el cual se utiliza para proteger el pie de los elementos adversos de la naturaleza y de la vida cotidiana. Por el desarrollo alcanzado en la actualidad este aditamento acumula innumerables funciones, lo cual ha permitido el surgimiento de diferentes modelos o tipos según sus funciones a desempeñar, como, por ejemplo:

- Normal: Es el más común, pues se utiliza en casi todas las ramas de la vida cotidiana, el deporte, el trabajo (físico e intelectual) y en las actividades sociales (tacones) (Peyre, 1997).
- Especializado: Es el conocido calzado ortopédico que se utiliza fundamentalmente para corregir, paliar o detener deformidades del sistema osteomúsculoarticular del miembro inferior y fundamentalmente del pie (Peyre, 1997).
- Anatómico: Es el más moderno en confección. En él se han aplicado todos los adelantos biomecánicos de la técnica para hacer un artículo que cumpla con todos

los requerimientos de confort y distribución ergonómica, logrando con esto una marcha cada vez más higiénica (Peyre, 1997).

2.4.2.1 Tacones

Características

En posición bípeda, el peso del cuerpo se distribuye entre la parte delantera del pie y el talón, en posición vertical la carga principal la soporta el talón y equivale a más de la mitad del peso del cuerpo, a medida que elevamos el talón mediante el uso de tacones, la distribución del peso cambia y cuanto más alto es el tacón, más se carga la zona delantera del pie (Chumpitaz, De la Vega, & Pimentel, 2017).

El tacón se define como la parte posterior del calzado que se fija al piso mediante adhesivos o elementos metálicos. Su función es proporcionar suficiente base de apoyo al talón y un área adecuada de contacto con el suelo (Bombi, 2015).

Un aspecto fundamental en el diseño del calzado femenino es la altura del tacón que puede oscilar entre alturas de 1 o 2 cm de tacón hasta alturas de 9 o 12 cm (Chumpitaz, De la Vega, & Pimentel, 2017).

Así encontramos que el tacón es la parte exterior del calzado que consiste en una pieza semicircular de altura y grosor variable que está unida a la suela en la parte del talón para levantarlo más o menos del suelo (Chumpitaz, De la Vega, & Pimentel, 2017).

Este posee diferentes características, que son especificaciones de las cualidades del tacón; una de ellas el grosor que varía en el diámetro de ancho, actualmente existe diferentes tipos como por ejemplo son el taco aguja, siendo este el de menor diámetro, el taco cuña o cuadrado, etc. Cada uno de estos proporciona estabilidad al cuerpo, ya que mientras más ancho el taco mayor estabilidad al caminar (Chumpitaz, De la Vega, & Pimentel, 2017).

Como segunda característica, la altura que es la distancia que proporciona el tacón entre la superficie de suelo y el talón; en la actualidad tenemos una variedad que se dividen entre tacos de 2, 4, 5, 7, 9, 10 y 12 todos estos medidos en centímetros (Chumpitaz, De la Vega, & Pimentel, 2017).

Es por ello que un diseño inadecuado del calzado de tacón puede agravar considerablemente estos problemas intrínsecos al uso del calzado con tacón alto, siendo la curva del quiebre de la suela uno de los aspectos fundamentales para mejorar el confort y salubridad de este calzado (Chumpitaz, De la Vega, & Pimentel, 2017).

Patologías

En relación al pie, la inclinación de éste produce un aumento de la sobrecarga del antepié, particularmente en las cabezas meta tarsales, una patología más conocida como metatarsalgias, la principal consecuencia de la utilización de zapatos de tacón altos, además la proyección vertical del peso del cuerpo se sitúa sobre las articulaciones metatarso-falángicas sobre todo en la primera, con un aplanamiento del arco anterior y predisposición a la aparición del hallux rigidus y hallux valgus (Bombi, 2015).

Así mismo a causa del deslizamiento que tiene el pie dentro del zapato cuando éste es más largo que el pie, se van a producir deformaciones digitales como los dedos en garra y el antepié triangular (Bombi, 2015).

2.5 Hipótesis

El uso de tacones en el 60 % de las profesoras entre 35-50 años provoca alteraciones podológicas.

2.6 Operacionalización de Variables

Tabla 5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Nombre	Definición	Tipo de variable	Escala o categoría	Indicador	Fuente
Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo.	Cuantitativa	35 -40 años 41-45 años 46- 50 años	(Mujeres de 35 años /total de mujeres) x100 (Mujeres de 41 años /total de mujeres) x100 (Mujeres de 50 años /total de mujeres) x100	Lista de chequeos
Tiempo de uso del calzado	Periodo determinado en el que se utiliza calzado	Cuantitativa	-Horas utilizadas en el trabajo 1 -2 3-4 5-6 7-8 9-10 -Horas utilizadas en el hogar 1 -2 3-4 5-6 7-8 9-10	(Mujeres que usan tacones de 1-2 horas en el trabajo /total de mujeres) x100 (Mujeres que usan tacones de 3-4 horas en el trabajo /total de mujeres) x100 (Mujeres que usan tacones de 5-6 horas en el trabajo /total de mujeres) x100 (Mujeres que usan tacones de 7-8 horas en el trabajo /total de mujeres) x100 (Mujeres que usan tacones de 9-10 horas en el trabajo /total de mujeres) x100 (Mujeres que usan tacones de 1-2 horas en el hogar /total de mujeres) x100 (Mujeres que usan tacones de 3-4 horas en el trabajo /total de mujeres) x100 (Mujeres que usan tacones de 5-6 horas en el trabajo /total de mujeres) x100 (Mujeres que usan tacones de 7-8 horas en el trabajo /total de mujeres) x100 (Mujeres que usan tacones de 9-10 horas en el trabajo /total de mujeres) x100	Cuestionario
Alteraciones podológicas	Daños causados a nivel del pie	Cuantitativa	Pie plano Pie cavo Hallux valgus Dedos en martillo Dedos en garra Deformidad de Haglund Valgo del retropié Varo del retropié	(Mujeres que usan tacones y tienen pie plano /total de mujeres) x100 (Mujeres que usan tacones y tienen pie cavo /total de mujeres) x100 (Mujeres que usan tacones y tienen hallux valgus /total de mujeres) x100 (Mujeres que usan tacones y tienen dedos en martillo /total de mujeres) x100 (Mujeres que usan tacones y tienen dedos en garra /total de mujeres) x100 (Mujeres que usan tacones y tienen deformidad de Haglund /total de mujeres) x100 (Mujeres que usan tacones y tienen varo de retropié /total de mujeres) x100 (Mujeres que usan tacones y tienen valgo de retropié /total de mujeres) x100	Lista de chequeos

Elaborado por: Gabriela Nieto

3. Capítulo III: ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

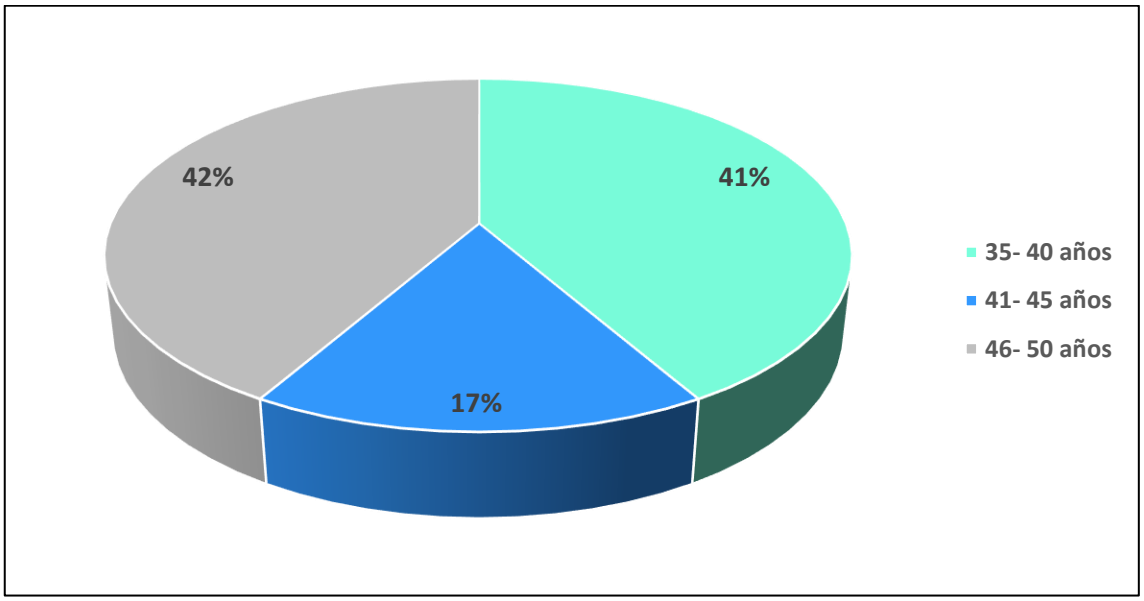
3.1 Resultados

1. Edad

En el grafico 1 se evidencia que el 42 % de la población tienen 35 – 40 años, el 41% tienen 41-45 años y solo el 17% tienen 46-50 años.

Gráfico 1.

PORCENTAJE DE LA POBLACIÓN SEGÚN LA EDAD



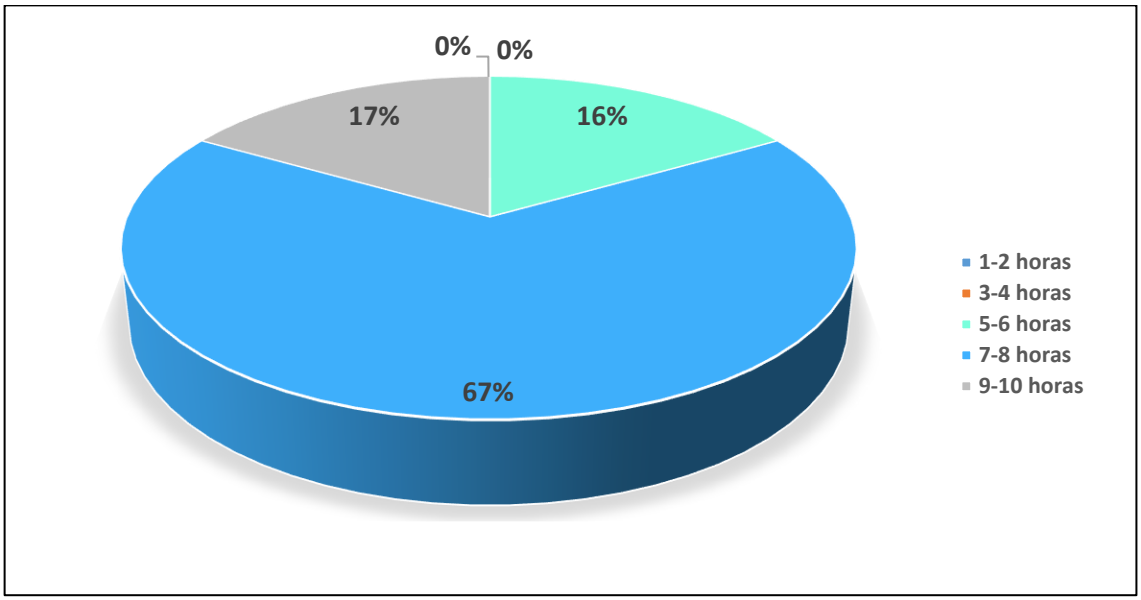
Elaborado por: Gabriela Nieto

2. Horas al día que utilizan zapatos de tacón en el trabajo

En el grafico 2 se evidencia que la mayor parte de la población utiliza 7-8 horas zapatos de tacón en el trabajo con un 67%, seguido de 9-10 horas con 17% y 5-6 horas con un 16 %. Estos resultados se deben a la actividad laboral que desempeñan y el horario de trabajo que es de 7-8 horas.

Gráfico 2.

HORAS AL DÍA QUE UTILIZAN ZAPATOS DE TACÓN EN EL TRABAJO



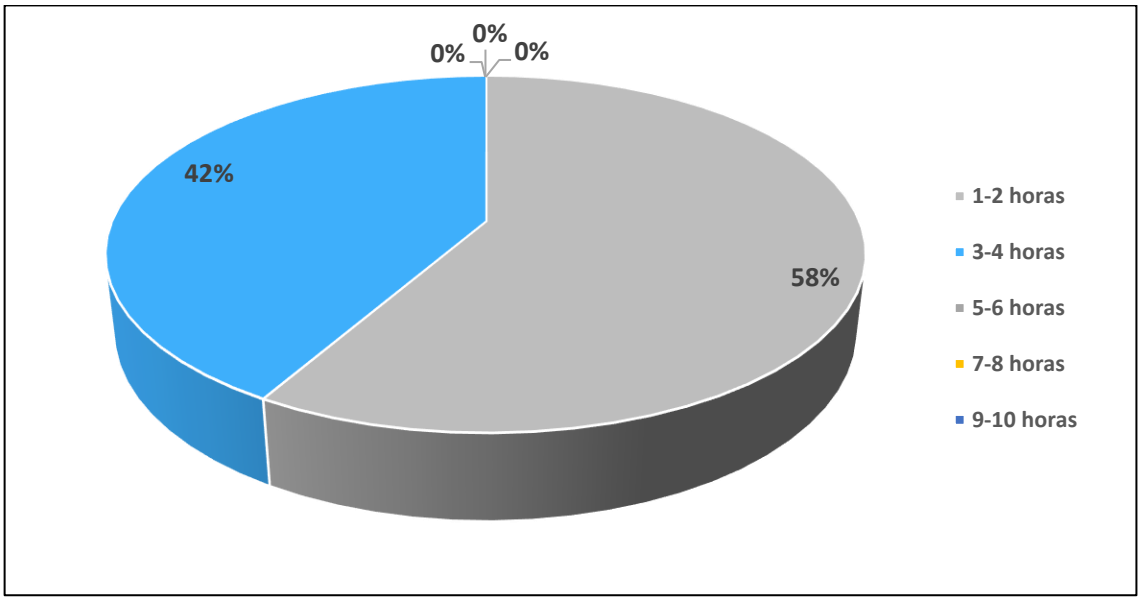
Elaborado por: Gabriela Nieto

3. Horas al día que utilizan zapatos de tacón en el hogar

En el grafico 3 se observa que la mayor parte de la población utiliza zapatos de tacón en el hogar 5-6 horas correspondientes al 58%, mientras que un 42 % utilizan de 3-4 horas.

Gráfico 3.

HORAS AL DÍA QUE UTILIZAN ZAPATOS DE TACÓN EN EL HOGAR



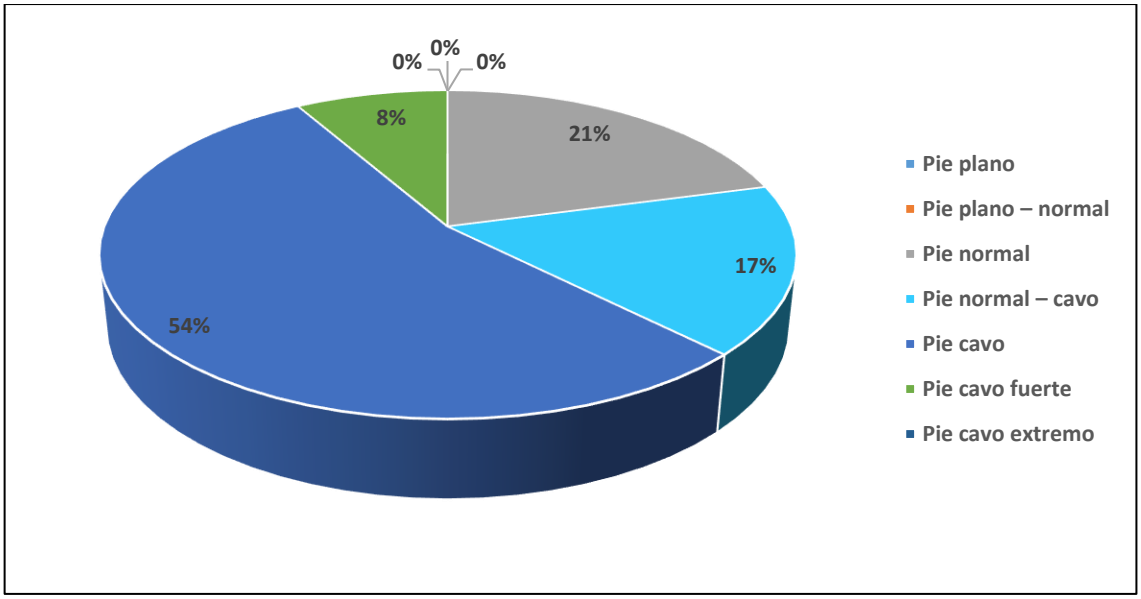
Elaborado por: Gabriela Nieto

4. Tipo de pie según el Índice de Hernández Corvo

En el grafico 4 se evidencia que la mayor parte de la población posee pie cavo con un valor del 54%, mientras que con un 21% posee pie normal, con un 17% pie normal-cavo y con un 8% pie cavo fuerte.

Gráfico 4.

PORCENTAJE DEL TIPO DE PIE SEGÚN EL ÍNDICE DE HERNÁNDEZ CORVO



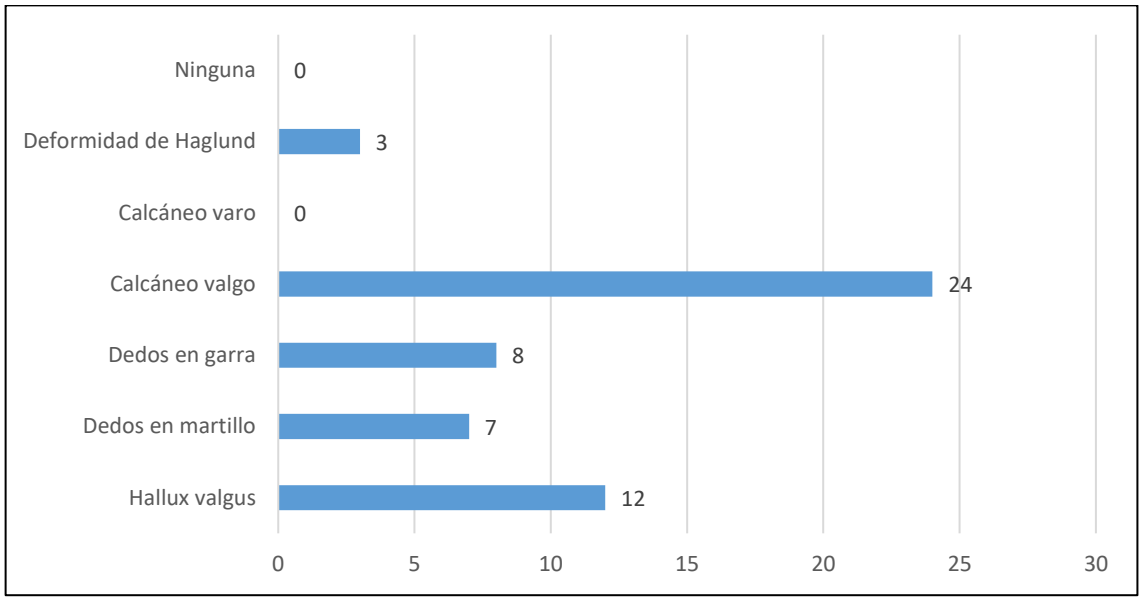
Elaborado por: Gabriela Nieto

5. Alteraciones podológicas en el pie derecho

En el grafico 5 se observa que las alteraciones podológicas presentes fueron: calcáneo valgo el cual se encontró en 24 personas que es el total de la población, posteriormente se evidencio que 12 personas presentan hallux valgus, 8 personas dedos en garra, 7 personas dedos en martillo y 3 personas deformidad de Haglund.

Gráfico 5.

ALTERACIONES PODOLÓGICAS PRESENTES EN EL PIE DERECHO



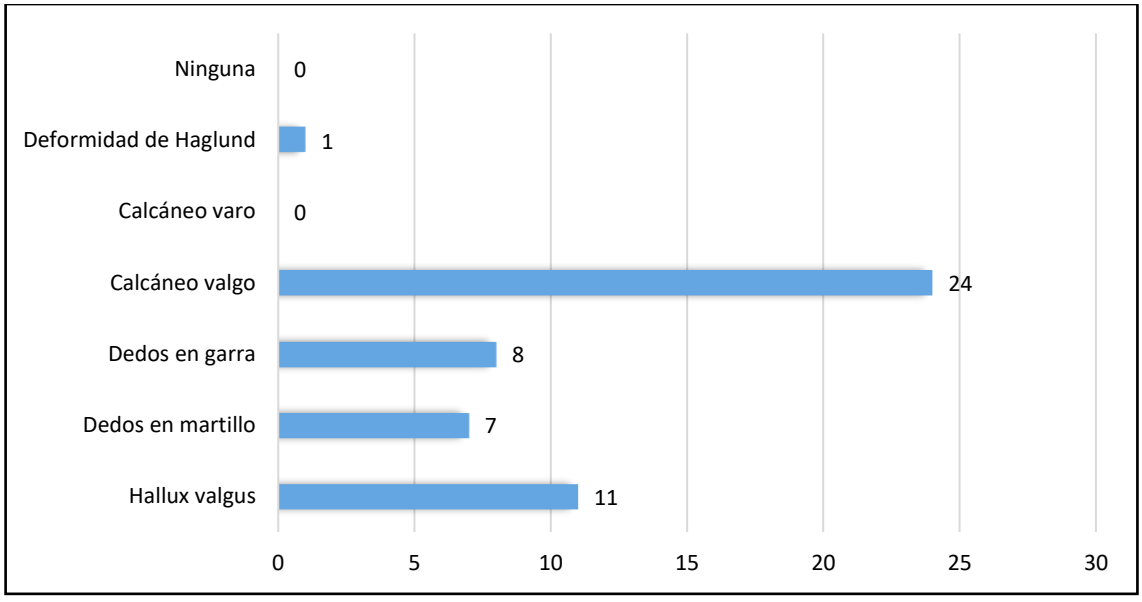
Elaborado por: Gabriela Nieto

6. Alteraciones podológicas en el pie izquierdo

En el grafico 6 se observa que en el pie izquierdo el total de la población es decir 24 personas presentan calcáneo valgo, 11 personas hallux valgus, 8 personas dedos en garra, 7 personas dedos en martillo y 1 persona deformidad de Haglund.

Gráfico 6.

ALTERACIONES PODOLÓGICAS PRESENTES EN EL PIE IZQUIERDO



Elaborado por: Gabriela Nieto

7. Alteraciones podológicas en el pie derecho de acuerdo a la edad

En la tabla 6 se puede determinar que la edad que presenta la mayoría de alteraciones podológicas en el pie derecho es de 46-50 años con un valor de 13 a diferencia de la edad de 41-45 años la cual presenta un valor de 8.

Tabla 6. ALTERACIONES PODOLÓGICAS EN EL PIE DERECHO DE ACUERDO A LA EDAD

Edad	Hallux valgus	Dedos en martillo	Dedos en garra	Deformidad de Haglund	Total
35-40 años	**4**	**2**	**3**	**0**	**9**
41-45 años	**3**	**2**	**2**	**1**	**8**
46-50 años	**5**	**3**	**3**	**2**	**13**
TOTAL	**12**	**7**	**8**	**3**	**30**

Elaborado por: Gabriela Nieto

8. Alteraciones podológicas en el pie izquierdo de acuerdo a la edad

En la tabla 7 se puede observar que la edad que presenta la mayoría de alteraciones podológicas en el pie izquierdo es de 46-50 años con un valor de 11 a diferencia de la edad de 41-45 años la cual presenta un valor de 7.

Tabla 7. ALTERACIONES PODOLÓGICAS EN EL PIE IZQUIERDO DE ACUERDO A LA EDAD

Edad	Hallux valgus	Dedos en martillo	Dedos en garra	Deformidad de Haglund	Total
35-40 años	**5**	**2**	**2**	**0**	**9**
41-45 años	**3**	**2**	**2**	**0**	**7**
46-50 años	**3**	**3**	**4**	**1**	**11**
TOTAL	**11**	**7**	**8**	**1**	**27**

Elaborado por: Gabriela Nieto

9. Asociación del pie con hallux valgus

Se puede observar que 52,17 % presentan hallux valgus en el pie derecho y un 48% no lo presentan, en cambio en el pie izquierdo un 47,83% tienen hallux valgus y un 52% no lo presentan, no existió una asociación significativa en la presencia de hallux valgus tanto en el pie derecho como en el izquierdo con un valor de p=0,07.

Tabla 8. ASOCIACIÓN DEL PIE CON HALLUX VALGUS

	Pie	Presentan hallux valgus	No presentan *hallux valgus*	Total
	Derecho	12	12	24
Porcentaje	%	52.17%	48%	
	Izquierdo	11	13	24
Porcentaje	%	47.83%	52%	
	Total	23	25	48

p=0,077264

Elaborado por: Gabriela Nieto

10. Asociación del pie con dedos en martillo

Se puede observar que el 56,25 % presentan dedos en martillo en el pie derecho y un 43,75% no lo presentan, en cambio en el pie izquierdo un 46,88% tienen dedos en martillo y un 53,13% no lo presentan. Existió una asociación significativa en la presencia de dedos en martillo tanto en el pie derecho como el izquierdo con un valor de p=0.05.

Tabla 9. ASOCIACIÓN DEL PIE CON DEDOS EN MARTILLO

	Pie	Presentan dedos en martillo	No presentan dedos en martillo	Total
	Derecho	9	15	24
Porcentaje	%	56.25%	46.88%	
	Izquierdo	7	17	24
Porcentaje	%	43.75%	53.13%	
	Total	16	32	48

P=0,05

Elaborado por: Gabriela Nieto

11. Asociación del pie con dedos garra

Se puede evidenciar que el 50 % de la población presenta dedos en garra tanto en el pie derecho como en el izquierdo y el otro 50% no lo presenta. No existió asociación significativa pues el valor fue p= 1

Tabla 10. ASOCIACIÓN DEL PIE CON DEDOS GARRA

	Pie	Presentan dedos en garra	No presentan dedos en garra	Total
	Derecho	8	16	24
Porcentaje	%	50%	50%	
	Izquierdo	8	16	24
Porcentaje	%	50%	50%	
	Total	16	32	48

P=1,00

Elaborado por: Gabriela Nieto

12. Asociación del pie con deformidad de Haglund

Se puede observar que el 75 % presentan deformidad de Haglund en el pie derecho y un 47.73% no lo presentan, en cambio en el pie izquierdo un 25% tienen deformidad de Haglund y un 52,27% no lo presentan. No existió una asociación significativa en la presencia de la deformidad de Haglund pues el valor fue p=0,2.

Tabla 11. ASOCIACIÓN DEL PIE CON DEFORMIDAD DE HAGLUND

	Pie	Presentan deformidad de Haglund	No presentan deformidad de Haglund	Total
	Derecho	3	21	24
Porcentaje	%	75%	47.73%	
	Izquierdo	1	23	24
Porcentaje	%	25%	52.27%	
	Total	4	44	48

P=0,2

Elaborado por: Gabriela Nieto

13. Asociación de horas al día que utiliza zapatos de tacón en el trabajo con las alteraciones podológicas

En la tabla 12 y 13 se evidencia la asociación que existe entre las horas al día que las docentes utilizan zapatos de tacón en el trabajo con las alteraciones podológicas.

Tanto al pie derecho como en el izquierdo se determinó que entre 7-8 horas de uso de los tacones hubo mayor presencia de alteraciones podológicas esto se debe a que este periodo constituye su jornada laboral diaria. Además, existió una asociación significativa entre las horas de uso de los tacones con la presencia de hallux valgus.

Tabla 12. ASOCIACIÓN DE HORAS AL DÍA QUE UTILIZA ZAPATOS DE TACÓN EN EL TRABAJO CON LAS ALTERACIONES PODOLÓGICAS EN EL PIE DERECHO

	Horas al día que utiliza zapatos de tacón en el trabajo	hallux valgus	Dedos en martillo	Dedos en garra	Deformidad de Haglund	Total
	5-6 horas	3	0	2	1	6
porcentaje		25%	0%	25%	33,33%	
	7-8 horas	5	7	5	2	19
porcentaje		41,67%	77,78%	62,50%	66,67%	
	9-10 horas	4	2	1	0	7
porcentaje		33,33%	22,22%	12,50%	0%	
		12	9	8	3	32
P valor		0,02	0,2	0,7	0,5	

Elaborado por: Gabriela Nieto

Tabla 13. ASOCIACIÓN DE HORAS AL DÍA QUE UTILIZA ZAPATOS DE TACÓN EN EL TRABAJO CON LAS ALTERACIONES PODOLÓGICAS EN EL PIE IZQUIERDO

	Horas al día que utiliza zapatos de tacón en el trabajo	hallux valgus	Dedos en martillo	Dedos en garra	Deformidad de Haglund	Total
	5-6 horas	3	0	2	0	5
porcentaje		27,27%	0%	25%	0%	
	7-8 horas	4	5	5	1	15
porcentaje		36,36%	71,43%%	62,50%	100%	
	9-10 horas	4	2	1	0	7
porcentaje		36,36%	28,57%	12,50%	0%	
total		11	7	8	1	27
P valor		0,01	0,2	0,7	0,7	

Elaborado por: Gabriela Nieto

14. Asociación de horas al día que utiliza zapatos de tacón en el hogar con las alteraciones podológicas

En la tabla 14 y 15 se observa la asociación que existe entre las horas al día que las docentes utilizan zapatos de tacón en el hogar con las alteraciones podológicas presentes tanto en el pie derecho como en el izquierdo. Con respecto al pie derecho de 1-2 horas como 3-4 horas hubo igual presencia de alteraciones podológicas con un valor de 16,

además no existió una asociación significativa en ninguna de las alteraciones por las horas de uso de tacones en el hogar.

En el pie izquierdo se evidencia que no existió una diferencia marcada entre la presencia de alteraciones podológicas con las horas de uso de tacones pues hubo diferencia de 1 punto, al igual que en el pie derecho no hubo una asociación significativa en la presencia de las alteraciones podológicas.

Es importante mencionar que el hallux valgus se presenta con mayor frecuencia tanto en las horas de uso de tacones en el trabajo como en el hogar.

Tabla 14. ASOCIACIÓN DE HORAS AL DÍA QUE UTILIZA ZAPATOS DE TACÓN EN EL HOGAR CON LAS ALTERACIONES PODOLÓGICAS EN EL PIE DERECHO

	Horas al día que utiliza zapatos de tacón en el hogar	hallux valgus	Dedos en martillo	Dedos en garra	Deformidad de Haglund	Total
	1-2 horas	5	3	6	2	16
porcentaje		41,67%	33,33%	75%%	66,67%	
	3-4 horas	7	6	2	1	16
porcentaje		58,33%	66,67%	25%	33,33%	
		12	9	8	3	32
P valor		0,09	0,5	0,2	0,7	

Elaborado por: Gabriela Nieto

Tabla 15. ASOCIACIÓN DE HORAS AL DÍA QUE UTILIZA ZAPATOS DE TACÓN EN EL HOGAR CON LAS ALTERACIONES PODOLÓGICAS EN EL PIE IZQUIERDO

	Horas al día que utiliza zapatos de tacón en el hogar	hallux valgus	Dedos en martillo	Dedos en garra	Deformidad de Haglund	Total
	1-2 horas	4	2	6	1	13
porcentaje		36,36%	28,57%	75%%	100%	
	3-4 horas	7	5	2	0	14
porcentaje		63,64%	71,43%	25%	0%	
		11	7	8	1	27
P valor		0,06	0,06	0,24	0,7	

Elaborado por: Gabriela Nieto

DISCUSIÓN

El presente estudio tuvo como objetivo determinar la incidencia de las alteraciones podológicas por el uso de tacones en el personal docente femenino de 35-50 años del Colegio Central Técnico.

En este contexto, en la asociación del pie con la presencia de hallux valgus se pudo observar que el 52,17 % presentan esta alteración en el pie derecho; y, en el izquierdo un 47,83% por lo que no existió una asociación significativa; a diferencia del estudio de Castillo, Pérez, & Algaba (2010) el cual se realizó a 32 mujeres de 18- 65 años y se obtuvo que un 65,6% de la población femenina presenta hallux valgus relacionando la mayor incidencia de esta patología entre la población femenina con el uso de tacón estrecho y obteniendo un resultando significativo.

En la alteración de dedos en martillo el 56,25 % lo presentan en el pie derecho, en cambio en el izquierdo un 46,88%, obteniendo una asociación significativa. En el estudio de Pico, Justo, & Acevedo (2016) el cual se llevó a cabo en una población de 76 mujeres, concluyó que las alteraciones predominantes en la población femenina fueron dedos en martillo y dedos en garra debido al uso de tacones altos, hormas demasiado estrechas o puntas adelgazadas; sin embargo en el estudio realizado en las docentes se determinó que no existe una relación significativa con la alteración de dedos en garra.

En la tabla 6 y 7 se pudo determinar que la edad que presenta la mayoría de alteraciones podológicas tanto en el pie derecho como en el izquierdo es de 46-50 años a diferencia de la edad de 41-45 años. La alteración que predomina en las diferentes edades es el hallux valgus. En el estudio de Palomo (2007) el cual se realizó en 93 mujeres de 19 a 55 años se demostró que si existe correlación entre la edad y la presencia de hallux valgus en el pie derecho. Esta alteración es más prevalente en mujeres de mayor edad y se concluye que el hallux valgus aumenta de acuerdo a la edad, a diferencia del pie izquierdo que no hubo correlación.

En la tabla 12 y 13 se evidencia que existe una asociación entre el rango de 7-8 horas al día que las docentes utilizan zapatos de tacón en el trabajo con las alteraciones

podológicas, además se identificó una relación significativa en la presencia de hallux valgus de acuerdo con el número de horas de uso de tacones tanto en el hogar como en el trabajo. En el estudio de Chumpitaz Rodríguez, De la Vega Guevara, & Pimentel Bravo (2017) el cual realizaron a 360 trabajadoras femeninas administrativas de la Universidad Cesar Vallejo, concluyeron que mientras mayor sea el número de horas y de días de uso de tacones, mayor es el tiempo de exposición al riesgo de alteraciones posturales ya que las lesiones músculo-esqueléticas y podológicas de origen laboral son causadas o agravadas fundamentalmente por el trabajo y los efectos del entorno en el que este se desarrolla; además, la mayor parte de las lesiones son trastornos acumulativos resultantes de una exposición repetida a los riesgos durante un período de tiempo prolongado.

Es necesario mencionar que dentro de las limitaciones que se encontraron en el estudio, está el hecho de que no se incluyó la variable del tiempo de inicio de uso de tacones como también la altura del tacón que utilizaban las docentes.

CONCLUSIONES

- Se evidenció que la mayor parte de la población que presenta alteraciones podológicas se encuentra en un rango de edad de 46-50 años al contrario de la población de 41-45 años.

- Las alteraciones podológicas más comunes fueron: con respecto al pie derecho la presencia de calcáneo valgo se encontró en 24 personas que es el total de la población, posteriormente se evidencio que 12 personas presentan hallux valgus y solo 3 personas presentaban deformidad de Haglund. En el pie izquierdo al igual que en el pie derecho 24 personas presentan calcáneo valgo, 11 personas hallux valgus y solo 1 persona tiene deformidad de Haglund.

- Se estableció que el tiempo de uso de tacones en el trabajo es un factor de gran influencia para presentar alteraciones podológicas tanto en el pie derecho como en el izquierdo.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar estudios en los cuales se involucre una evaluación postural global para lograr conocer otras alteraciones producidas tanto en miembro inferior y columna vertebral.

- Se sugiere para futuros estudios incluir la variable de tiempo de inicio del uso de tacones a fin de conocer si esta variable tiene relación con la presencia de las alteraciones y así obtener mejores resultados.

- Se recomienda a la población femenina alternar el uso de zapatos de tacón con un calzado más cómodo para evitar las alteraciones podológicas que pueden desencadenarse.

REFERENCIAS

Aguilera, J., Heredia, J., & Peña, G. (2015). *La huella plantar y la biomecánica del pie y del tobillo.* Obtenido de https://drive.google.com/file/d/0B7GcuVEZBLzcOUNsbFlScmNsb1k/view

Álvarez, C., & Palma, W. (2010). Desarrollo y biomecánica del arco plantar. *Ortho-tips, 6*(4), 215-222. Obtenido de http://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2010/ot104c.pdf

Bombi, M. (8 de junio de 2015). *Características de los zapatos de tacón*. Obtenido de http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/96278/1/96278.pdf

Bonnel, F. &. (2013). Anatomía topográfica del pie. *EMC - Podología, 15*(1), 1–13. doi:https://doi.org/10.1016/S1762-827X(13)64005-5

Bueno, A., García, E., Alfaya, A., & Mora, E. (2016). Síndrome de Haglund con espolón calcáneo posterosuperior asociado: a propósito de un caso. *Rehabilitación, 50*(1), 50–53. doi:https://doi.org/10.1016/j.rh.2015.05.001

Castillo, J., Pérez, J., & Algaba, C. (2010). Patologías digitales más frecuentes en el pie de la bailaora de flamenco. *Revista del Centro de Investigación Flamenco Telethusa, 3*(3), 15-19. Obtenido de http://www.flamencoinvestigacion.es/articulos/030303-2010/pie-patologias-digitales.pdf

Chavarria, N. (8 de junio de 2015). *Metatarsalgias a consecuencia de un pie cavo*. Obtenido de http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/96093/1/96093.pdf

Chumpitaz, O., De la Vega, D., & Pimentel, J. (15 de agosto de 2017). *Características del uso de tacones y el dolor por lesiones musculo esqueléticas del personal administrativo de una universidad particular.* Obtenido de Universidad Peruana Cayetano Heredia: http://repositorio.upch.edu.pe/handle/upch/755

Cronin, N. (2014). The effects of high heeled shoes on female gait: A review. *Journal of Electromyography and Kinesiology, 24*(2), 258–263. Obtenido de https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S105064111400025X

Delmas, A., & Rouviére, H. (2005). *Anatomía Humana: Descriptiva, topográfica y funcional.* París: Elsevier Masson. Obtenido de Retrieved from https://scholar.google.es/scholar?cluster=12370410960110535800&hl=es&as_sdt=2005&sciodt=0,5

Dufour, M. (2012). Anatomía del miembro inferior. *EMC - Podología, 14*(4), 1–12. doi:https://doi.org/10.1016/S1762-827X(12)61929-4

Dutton, M. (2014). *Ortopedia para el fisioterapeuta.* México D.F.: Editorial Paidotribo. Obtenido de Retrieved from http://www.paidotribo.com/ficha.aspx?cod=01266

Fernández, J. (2012). Reflexiones sobre el uso y abuso del calzado. *Revista Digital de Podología* (3), 6-10.

Ferrari, C., Piclet, B., & Helix, M. (2011). Dedos en garra: Fisiopatología, tratamiento podológico y tratamiento quirúrgico. *EMC - Podología, 13*(3), 1–13. doi:https://doi.org/10.1016/S1762-827X(11)71102-6

Gago, J. (2015). *Guía de Podología y sus indicaciones ortésicas.* Madrid: Gráficas Jomagar. Obtenido de http://www.prim.es/e-book/guia_podologia/HTML/files/assets/common/downloads/publication.pdf

Kaiser, C. (2010). Dedos en martillo. Obtenido de Retrieved from https://thrive.kaiserpermanente.org/care-near-you/northern-california/santarosa/wp-content/uploads/sites/15/2015/10/Hammertoes-Spanish_tcm28-492738.pdf

Kapandji, A. (2010). *Fisiología articular.* París: Medica Panamericana. Obtenido de https://www.medicapanamericana.com/Libros/Libro/4680/Fisiologia-Articular.html

Laffenetre, O., Fourteau, C., Darcel, V., & Chauveaux, D. (2012). Hallux valgus: Definición, fisiopatología, exploración física y radiográfica, principios del tratamiento. *EMC - Podología, 14*(1), 1–11. doi:https://doi.org/10.1016/S1762-827X(12)61068-2

Luengas, L., Díaz, M., & González, J. (2016). Determinación de tipo de pie mediante el procesamiento de imágenes. *Ingenium Revista de La Facultad de Ingeniería, 17*(34), 147–161. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5762962

Márquez, B., & Gómez, J. (2016). Pie plano adquirido del adulto. *Formación Médica Continuada En Atención Primaria, 23*(5), 276–279. doi:https://www.researchgate.net/publication/301355612_Pie_plano_adquirido_del_adulto

Maynou, C., Naudi, S., Staquet, V., Parent, S., & Boniface, O. (2010). Pie plano valgo estático del adulto (incluidas las sinostosis congénitas). *EMC - Aparato Locomotor, 43*(2), 1–13. doi:https://doi.org/10.1016/S1286-935X(10)70877-7

Montes, M. (2007). El uso del calzado: ¿Cuándo, por qué? y sus consecuencias. *Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación, 19*(4), 54-55. Obtenido de http://www.medigraphic.com/pdfs/fisica/mf-2007/mf074a.pdf

Moreno, F. (2010). Deformidad de los dedos menores: dedos en martillo. Tratamiento quirúrgico. *Serie Sesiones clínicas Podológicas, 2*(2), 1-1. Obtenido de http://revistareduca.es/index.php/reduca-enfermeria/article/view/147/155

Muñoz, R. (2010). Retropié Varo: A propósito un caso. *Revista Española de Podología, 21*(5), 169-202. Obtenido de http://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-podologia-224-resumen-retropie-varo-a-proposito-de-X0210123810500158

Palomo, I. (2007). *Prevalencia del hallux abductus valgus en las mujeres de edad fértil.* Sevilla: Universidad de Sevilla.

Pecho, A. (2015). Semiología de la pierna, tobillo y pie. *Cirugía Ortopédica y Traumatología* (4), 37-44. Obtenido de http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-doc/clase04.pdf

Perea, M., Alarcón, M., & Carreño, P. (2017). Isquemia de un dedo en martillo. *Formación Médica Continuada en Atención Primaria, 24*(10), 611–612. doi:https://doi.org/10.1016/j.fmc.2016.06.013

Peyre, N. (1997). *Podología: Estudio de pie y clínica podología.* Madrid: Paraninfo. Obtenido de http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/calzado.pdf

Pico, A., Justo, B., & Acevedo, R. (2016). Relación entre la fórmula digital y las deformidades del antepié. *Revista Europea de Podología, 2*(1), 1–11. Obtenido de https://doi.org/10.1080/02844310310023909

Sierra, A., Romero, A., & Martín, J. (2012). Síndrome de Haglund. *SEMERGEN - Medicina de Familia, 38*(1), 64–65. Obtenido de https://doi.org/10.1016/j.semerg.2011.08.001

Silva, A., Siqueira, G., & Da Silva, G. (2013). Repercussões do uso do calçado de salto alto na postura corporal de adolescentes. *Revista Paulista de Pediatria, 31*(12), 265–271. Obtenido de https://doi.org/10.1590/S0103-05822013000200020

Tejera, A., Quiñónes, M., Delgado, E., Arias, Y., & Supervieda, E. (2011). Algunas consideraciones sobre el hallux valgus. *Mediciego, 17*(2). Obtenido de http://www.medigraphic.com/pdfs/mediciego/mdc-2011/mdcs112o.pdf

Valderrama, S., Castaño, P., & Velásquez, S. (2016). Revisión sobre la evolución del zapato de tacón según un contexto histórico y su efecto en la salud de sus usuarios. *Iconofacto: Revista de la Escuela de Arquitectura y Diseño, 13*(20), 160–177. doi:https://doi.org/10.18566/iconofact.v13.n20.a09

Vega, E. (2015). Tratamiento quirúrgico del Hallux valgus moderado y severo: Osteotomía metatarsiana proximal y liberación distal de partes blandas. *Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología, 28*(1), 40–49. Obtenido de http://www.medigraphic.com/pdfs/revcuborttra/cot-2015/cot151d.pdf

Viladot, A. (2013). Anatomía funcional y biomecánica del tobillo y el pie. *Revista Española de Reumatología, 30*(9), 467-538. Obtenido de http://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-reumatologia-29-articulo-anatomia-funcional-biomecanica-del-tobillo-13055077

Yin, C.-M., Pan, X.-H., Sun, Y.-X., & Chen, Z.-B. (2016). Effects of duration of wearing high-heeled shoes on plantar pressure. *Human Movement Science, 49*, 196–205. doi:https://doi.org/10.1016/j.humov.2016.06.005

Zwart, J. (2004). *Deformidad en garra de los dedos de los pies*. Obtenido de https://botplusweb.portalfarma.com/Documentos/2004/7/26/19824.pdf

ANEXOS

Anexo 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO

Información:

Yo, Gabriela Alejandra Nieto Hidalgo, estudiante de la carrera de Terapia Física, Facultad de Enfermería, de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, me encuentro realizando como trabajo de Disertación de Grado previo a la obtención del título de Licenciada en Terapia Física la investigación denominada ***"Incidencia de Alteraciones Podológicas por el uso de Tacones en el Personal Docente Femenino de 35-50 años de la Institución Educativa Central Técnico".***

El objetivo principal de esta investigación es determinar la incidencia de las alteraciones podológicas por el uso de tacones, para lo cual se realizará:

- Encuesta online para identificar el tiempo de uso de los tacones tanto en el hogar como en el trabajo.
- Evaluación de la huella plantar a través de un pedígrafo e Índice de Hernández Corvo, el cual consiste en la impresión de la huella plantar en una hoja o lámina de papel.
- Evaluación física del pie para determinar alguna alteración podológica como: Hallux valgus, dedos en martillo o en garra, calcáneo valgo o varo, etc.

Participación voluntaria:

Su participación es voluntaria. Si usted decide no participar no se le obligará a hacerlo. Además, también está en la facultad de retirarse de la investigación en cualquier momento sin ningún tipo de impedimento. Si desea alguna explicación adicional puede solicitarla.

Beneficios e incentivos:

Al finalizar la investigación se conocerá si Usted presenta alguna alteración podológica como, por ejemplo: Hallux valgus, dedos en martillo o en garra, además tipo de pie que presenta ya sea plano o cavo. No se le proporcionará ningún tipo de incentivo, ya sea económico o material por su participación.

Confidencialidad:

Toda la información obtenida y los resultados de la investigación serán tratados confidencialmente, los datos obtenidos solo se utilizarán con fines académicos.

Contacto:

Para cualquier información, comunicarse con:
Gabriela Nieto / Teléfono: 0999957490

DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____ docente de la "Institución Educativa Central Técnico", autorizo a la Srta. Gabriela Alejandra Nieto Hidalgo, estudiante de la carrera de Terapia Física, Facultad de Enfermería de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, realizarme una encuesta online, evaluación de la huella plantar y evaluación física del pie para la realización de su trabajo de Disertación de Grado.

Se me ha informado las características del presente estudio, objetivos y manera de participación, por lo tanto, acepto participar voluntariamente en este trabajo comprendiendo que tengo el derecho de retirarme en cualquier momento de su realización.

Firma: _____
Cédula: _____
Fecha: _____ (día/mes/año)

Anexo 2. GUÍA DE ENCUESTA

ENCUESTA

Nombres y apellidos:

Objetivo: Determinar si el tiempo de uso de zapatos de tacón tanto en el hogar como en el trabajo es un factor influyente para presentar alteraciones podológicas.

Indicación: Favor colocar una x según corresponda.

1. Usted utiliza zapatos de tacón:

Sí ☐ No ☐

2. Seleccione su rango de edad:

- 35-40 años
- 41-45 años
- 46-50 años

3. Presenta alguna patología podológica de las siguientes:

- Pie talo ☐
- Pie equino - varo ☐
- Metatarso varo ☐
- Ninguna ☐
- Otras _____

4. Indique cuantas horas al día utiliza zapatos de tacones en el trabajo:

- 1 -2 horas ☐
- 3-4 horas ☐
- 5-6 horas ☐
- 7-8 horas ☐
- 9-10 horas ☐

5. Indique cuantas horas al día utiliza zapatos de tacones en el hogar:

- 1 -2 horas ☐
- 3-4 horas ☐
- 5-6 horas ☐
- 7-8 horas ☐
- 9-10 horas ☐

LISTA DE CHEQUEO

PRUEBA DE HUELLA PLANTAR
Nombre:
Edad:

Tipo de pie/ Índice de Hernández Corvo	**D**	**I**
• Pie plano (0-34%)		
• Pie plano – normal (35-39%)		
• Pie normal (40-54%)		
• Pie normal – cavo (55-59%)		
• Pie cavo (60-74%)		
• Pie cavo fuerte (75-84%)		
• Pie cavo extremo (85-100%)		

EVALUACIÓN FÍSICA DE PIES

Alteración podológica presente	**D**	**I**
• Hallux valgus		
• Dedos en martillo		
• Dedos en garra		
• Calcáneo valgo		
• Calcáneo varo		
• Deformidad de Haglund		
• Ninguna		

OBSERVACIONES:……
……
……
……
……
……
……
……
……