



11226  
2 ej 15

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA FAMILIAR

PIE PLANO: FRECUENCIA, DIAGNOSTICO  
Y MANEJO (CLINICA DR. IGNACIO  
CHAVEZ, I. S. S. S. T. E. 1987)

T E S I S :  
PARA OBTENER EL DIPLOMA UNIVERSITARIO DE  
ESPECIALISTA EN MEDICINA GENERAL FAMILIAR

FALLA DE ORIGEN

P R E S E N T A :  
DR. ARTURO CALDERON ARANA  
(1985-1987)



MEXICO, D. F.

1988



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# I N D I C E

	PAGINA
I. ANTECEDENTES	
a) Evolución del pie	1
II. ANATOMIA DEL PIE	
a) Embriología	4
b) Centros de osificación	4
c) Grupos Óseos	7
III. ESTRUCTURA DEL PIE	
a) Bóvedas y arcos plantares	12
b) Puntos de apoyo del pie	12
c) Forma y dimensiones de la bóveda plantar	13
IV. DINAMICA DEL PIE	
a) Movimientos del pie	17
b) El paso	17
V. EXAMEN DEL PIE	
a) Amplitud de movimiento	20
b) Articulación subastragalina	21
c) Articulación del metatarso	21
d) Alineamiento tibial	21
e) Circulación	23
f) Neurología	23
g) Función matriz	24
VI. EXAMEN DEL CALZADO	
a) El calzado como elemento de diagnóstico	24
b) Componentes del zapato	25
c) Calzado para niños	26
VII. DEFORMIDADES DEL PIE	
a) Clasificación	28
VIII. PIE PLANO	
a) Clasificación	30
b) Etiología	32
c) Frecuencia	35
d) Radiología	37
IX. VARIETADES DE PIE PLANO	
a) Pie plano congénito	38
b) Pie laxo de la infancia	39
1) Frecuencia	39
2) Diagnóstico	40
3) Examen de la marcha	40
4) Examen del pie	42
5) Examen del calzado	42
6) Examen radiográfico	43
7) Fotopodograma	43
8) Problema ortésico	43

9) Calzado	43
10) Ortesis fijas	43
11) Plantillas	47
12) Determinación de la altura de las cuñas	47
c) Pie plano del muchacho	
1) Examen del pie	48
2) Examen de la marcha	48
3) Examen radiográfico	48
4) Fotopodograma	49
5) Examen del calzado	49
6) Problema ortésico	49
7) Tipo de ortesis	49
8) Calzado	49
9) Ortesis fijas	49
10) Ortesis móviles	50
X. FASE FINAL DEL PIE PLANO	
a) Síntomas tempranos y tardíos	52
XI. EJERCICIOS	
a) Ejercicios recomendados en el tratamiento	53
XII. JUSTIFICACION	56
XIII. OBJETIVOS	
a) Generales	57
b) Específicos	57
XIV. PLANES DE LA INVESTIGACION	
a) Tipo de estudio	58
b) Población, lugar y tiempo	58
c) Información recolectada	58
d) Método de observación	59
e) Instrumento de estudio	59
f) Planes para la recolección de la información	59
g) Planes para el análisis	59
XV. RESULTADOS Y ANALISIS	60
XVI. CONCLUSIONES	65
XVII. PROTOCOLO DE MANEJO DEL PIE PLANO	66
XVIII. BIBLIOGRAFIA	71
Anexos: Anexo 1	69

## I. ANTECEDENTES

### a) Evolución del pie:

La evolución del pie se inicia, cuando el primer anfibio emergió de la superficie de las aguas, su extremidad inferior se componía de un muslo, una pierna y un pie provisto de cinco dedos, de este esquema inicial se han aislado; el ala del pájaro, el casco del caballo, el pie del mono y el del hombre.

Nuestro pie sería el resultado de una evolución a partir de los múltiples huesos que forman las aletas de los peces. La semejanza entre el hombre y el mono hizo que se buscara un antepasado común, se trataba de un pequeño animal arborícola de la familia de los lemuroideos.

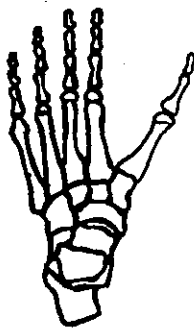
Más que el pie de un mono, su pie parecía al nuestro, sin embargo, los restos fósiles parecen demostrar que por las proporciones del tarso y del metatarso, el hombre fue uno de los grandes primates de los tiempos prehistóricos. (16). (Fig. 1)

Figura 1

El pie de un pronogrado arborícola



El pie prehistórico



Fuente: Jean Lelievre. Patología del pie  
Ed. Interamericana. 3a. edición. México 1980.

El pie prensil, expresión antigua de otras condiciones de vida (prehumana), desde el punto de vista morfológico y funcional difiere fundamentalmente del pie evolucionado adaptado para la bipedestación y la marcha. En los antropoides (gibón, orangután, chimpancé y gorila) reconocemos el pie prensil o trepador, ya que sus extremidades inferiores están adaptadas a la prensión, funcionalmente para trepar, pero por su constitución resultan insuficientes para la locomoción. (20)

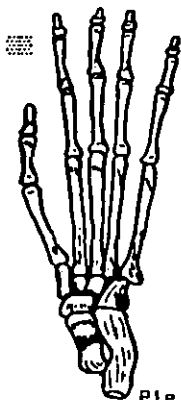
Los monos mantienen ocasionalmente una bipedestación insegura, debido al escaso apoyo antero-interno, ya que el primer dedo prensil y su metatarsiano son más cortos que los restantes, además de poseer un talón rudimentario e insuficiente para representar una función de apoyo, tal como la que se identifica en el pie humano. Finalmente, los cuatro hileras digito-metatarsianas van a constituir dedos largos y fuertes de gran movilidad, destacando su característica de pie trepador.

Si admitimos que diversas motivaciones desarrollaron factores mecánicos como para transformar el pie prensil adaptado a una vida arbórea en un órgano sustentador, locomotor, es lógico reconocer que tal cambio debió operarse principalmente en la formación de puntos de apoyo para luego traducirse en un brazo de palanca capaz de crear una acción impulsora de la marcha.

La estrecha relación entre la actitud erguida y la respuesta del pie mediante una conformación adecuada para permitir en parte el mantenimiento en esa posición demanda al talón una sustancial modificación para constituirse en un punto de apoyo importante, tendiente a impedir que durante la bipedestación el cuerpo se incline hacia atrás. Tal requerimiento creó un apoyo posterior, es decir, un talón más desarrollado. (20) (Fig. 2)

Figura 2  
Evolución del pie

PIE DE MONO

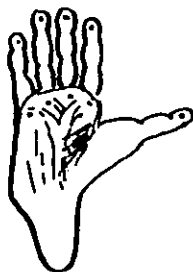


Pie prensil

PIE DE HOMBRE



Pie locomotor



Talón rudimentario

Punto de apoyo

Punto de apoyo



Talón desarrollado

## II. ANATOMIA DEL PIE

La importancia de conocer la anatomía del organismo es importante para todo médico, independientemente de la especialidad que tenga, es por esto que se incluye un resumen de la anatomía, embriología, y centros de osificación del pie; siendo el pie una unidad compleja compuesta por 26 huesos, de los cuales 14 son falanges, 5 metatarsianos y 7 huesos tarsianos, que en su conjunto pueden soportar cualquier tipo de terreno.

### a) Embriología:

Las extremidades aparecen al final de la tercera semana, - en la sexta semana se encuentran indicios de los dedos en el segmento marginal, músculos y nervios comienzan a diferenciarse entre la sexta y la octava semana, el pie, la pierna y los dedos se distinguen alrededor de la novena semana.

Las uñas aparecen en el tercer mes, adquiriendo más tarde su posición definitiva en la cara dorsal de los dedos. Las extremidades inferiores se diferencian mas lentamente que las superiores. (16)

### b) Centros de osificación:

Al nacimiento el pie consiste tanto de tejido blando como de tejido óseo. Las radiografías del pie revelan sólo la diáfisis de las falanges, metatarsianos y los núcleos del calcáneo y astrágalo. Al nacer sólo el calcáneo, el astrágalo y ocasionalmente el cuboideos están osificados y el resto de los huesos son todavía -- cartilago. El crecimiento continúa desde la infancia hasta la adolescencia, durante este periodo de crecimiento, tensiones anormales pueden causar cambios estructurales del pie. (Fig. 3 y 4)

El pie tiene 90% de hueso cuando está completamente desarrollado. (6)



**Figura 3**

**Radiografía del pie del recién nacido**

**En élle sólo se observan las diáfisis de las falanges y de los metatarsianos, junto con los núcleos del astrágalo y el calcáneo.**



**Fuente: Rene Calliet. Tobillo y pie.**

**Ed. El Manual Moderno, S.A. México, 1980.**



### c) Grupos óseos:

A continuación se mencionan las estructuras importantes del pie, considerando los tres grupos óseos que lo integran: tarso, metatarso y falanges. (1). (Figs. 5,6,7)

#### Tarso:

Los siete huesos que se agrupan en el tarso forman dos filas: una posterior compuesta por el astrágalo y el calcáneo --- superpuestos, y otra anterior con cuboides, escafoides y las tres cuñas yuxtapuestas, constituyendo así la parte más sólida del esqueleto. (20)

#### Astrágalo:

Es el hueso que ocupa la posición más alta del tarso -- posterior, se encuentra en la parte postero-superior e interna de la bóveda tarsiana, por arriba del calcáneo. Sigue al calcáneo en volumen y es el único hueso del tarso sin inserciones musculares o tendinosas.

#### Calcáneo:

Es un hueso corto, saliente, por detrás del astrágalo en una posición media y posterior, constituye la eminencia del talón, es el hueso de mayor volumen del esqueleto del pie.

#### Escafoides:

Está situado entre el astrágalo, por detrás, y los tres cuneiformes ventralmente, es un hueso corto que integra la segunda fila del tarso.

#### Cuneiformes:

Se sitúan entre el escafoides por detrás y los tres primeros metatarsianos ventralmente, son internos al cuboides. El cuneiforme interno es el mayor y el intermedio el más pequeño y el que tiene forma de cuña.

#### Cuboides:

Es un hueso corto integrante del tarso anterior, situado por delante del calcáneo, por fuera del escafoides y por detrás del cuarto y quinto metatarsianos.

#### Metatarso:

Es el segundo grupo óseo del esqueleto del pie, está -- integrado por cinco huesos largos dispuestos en dirección longitudinal por delante del tarso y por detrás de las primeras falanges.

A través de los metatarsianos se distribuye el peso proveniente del tarso a los puntos de apoyo anteriores.

#### Falanges:

Cada dedo de los pies tiene tres falanges, a excepción del primero y del quinto, que frecuentemente tienen sólo dos. Comparados con los de la mano, las falanges del pie son delgadas, de diáfisis redondeadas y extremos voluminosos.

Figura 5

## Vista dorsal del Esqueleto del Pie

1. Peroné
2. Tibia
3. Calcáneo
4. Tubérculo externo del calcáneo
5. Astrágalo
6. Cuboides
7. Escafoides
8. Primer cuneiforme
9. Segundo cuneiforme
10. Tercer cuneiforme
11. Primer metatarsiano
12. Segundo metatarsiano
13. Tercer metatarsiano
14. Cuarto metatarsiano
15. Quinto metatarsiano
16. Falanges proximales
17. Falanges medias
18. Falanges distales

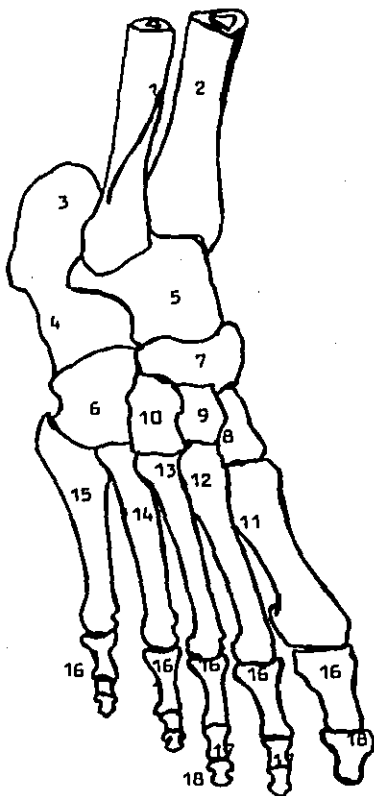
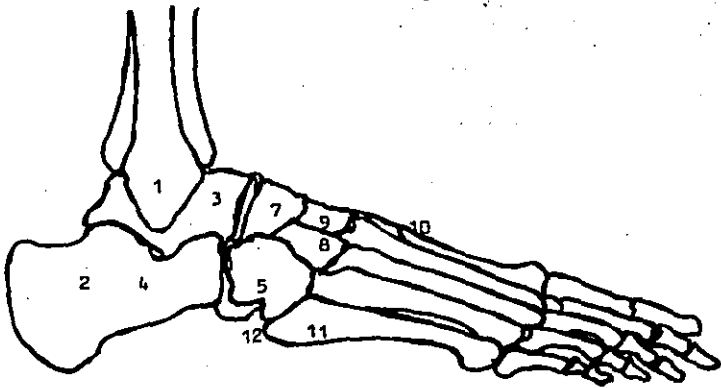


Figura 6

Vista lateral externa del Esqueleto del pie

1. Maléolo externo
2. Calcáneo
3. Astrágalo
4. Tubérculo externo del calcáneo
5. Cuboides
6. Canal del peroneo lateral largo
7. Escafoides
8. Tercer cuneiforme
9. Segundo cuneiforme
10. Primer cuneiforme
11. Quinto metatarsiano
12. Tubérculo del quinto metatarsiano

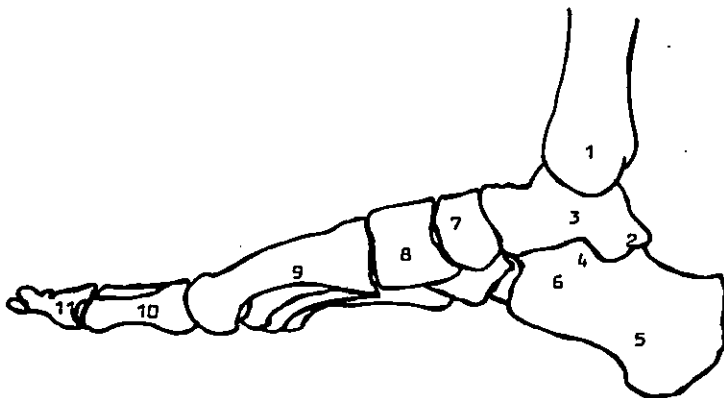


Fuente: Atlas Anatómico: Las Principales Articulaciones  
Lab. Merck Sharp and Dohme, 1984.

Figura 7

Vista lateral interna del esqueleto del pie

1. Maléolo interno
2. Canal del flexor propio del primerortejo
3. Astrágalo
4. Seno del tarso
5. Calcáneo
6. Apófisis menor del calcáneo
7. Escafoidea
8. Primer cuneiforme
9. Primer metatarsiano
10. Falange proximal del primerortejo
11. Falange distal del primerortejo



Fuente: Atlas Anatómico: Las Principales Articulaciones

Lab. Merck Sharp and Dohme. 1984.

### III. ESTRUCTURA DEL PIE

Desde el punto de vista estructural, la disposición de las -- piezas óseas que integran el pie, por su forma y ubicación, revelan el carácter de su función.

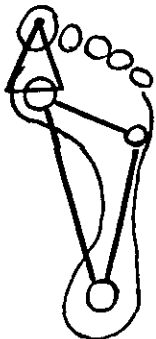
En la primer fila del tarso, el astrágalo superpuesto al calcáneo constituyen una base potente para recibir el peso del cuerpo, - unidos en una doble articulación mantenida por los ligamentos laterales, pero principalmente por el ligamento interóseo. El calcáneo aporta el alero del sustentaculum tali para reforzar este pilar y las caras laterales como pared inferior de los canales retromoleolares, para unirse finalmente en los tendones que desde la pierna llegan al pie. Además, constituye el esqueleto del talón, permitiendo mediante su cara posterior la inserción de la palanca del tendón de Aquiles.

Los huesos de la segunda fila del tarso yuxtapuestos conforman la gran bóveda junto con los metatarsianos pasando por estos huesos las presiones y peso que provienen de la primer fila, para terminar en los puntos anteriores, o sea, en la cabeza del primer y quinto metatarsianos, integrantes del trípode de sustentación. (Fig. 8)

Los metatarsianos son cinco puentes longitudinales por los que pasan las fuerzas que llegan al antepié, haciendo posible con sus cuerpos curvos, la conformación de la bóveda metatarsal. Finalmente las falanges son receptores finales de los movimientos que organizan las articulaciones mayores del pie. (20)

Figure 8

Triángulo de sustentación  
y trípode distal



Línea de marcha



Fuente: Nelson C. Peyre. Podología.

Ed. Paraninfo. Madrid. 1980.

a) Bóvedas y arcos plantares.

La forma cóncava de la planta del pie responde a la disposición de los huesos del tarso. El astrágalo con el escafoide, -- las tres cuñas y los tres primeros metatarsianos forman el puente o arco interno. El calcáneo, el cuboide y los dos últimos metatarsianos forman el arco externo. Al estar superpuestos, el astrágalo al calcáneo, estos dos puentes quedan uno en un nivel más alto lo cual determina que al estar unidos entre si conforman una bóveda abierta por el lado interno del pie y cerrada por el lado externo. (20) (Fig. 9)

Figura 9

Arco Interno



Arco Externo



Fuente: Peyre C. Nelson. Podología.  
Ed. Paraninfo. Madrid. 1980.

b) Puntos de apoyo del pie:

En la bipedestación normal, el pie se apoya por el talón borde externo, antepié y por los dedos. Durante la marcha el pie toma contacto con el suelo mediante el talón, luego contacta progresivamente por el borde externo hasta alcanzar la zona del quinto metatarsiano para apoyarse desde allí a la superficie metatarsal hasta alcanzar el primer metatarsiano, para perder finalmente contacto con el suelo mediante los dedos. Cumpliéndose así la frecuencia de un paso que es repetido por el otro pie de la misma forma, constituyendo el ciclo de la marcha. (20)



c) Forma y dimensiones de la bóveda plantar:

La bóveda plantar es un hueco comprendido entre el plano de apoyo y las partes de la planta del pie que no tocan el suelo. La bóveda plantar ósea, comprendida entre el apoyo lineal de la hilera de las cabezas metatarsianas y el apoyo prácticamente puntiforme - del calcáneo, presenta una forma muy compleja que no se adapta a la de ningún cuerpo geométrico, su proyección en el suelo es, a grandes rasgos, un triángulo escaleno cuya base media está constituida por la línea que une la cabeza del primer metatarsiano con el calcáneo y los otros lados por la hilera de cabezas metatarsianas y por la línea que une el calcáneo con la cabeza del cuarto y quinto metatarsianos. (25) (Figs. 10, 11)

Figura 10

Bóveda plantar ósea

Durante el apoyo estático, las partes sombreadas están en contacto con el suelo.



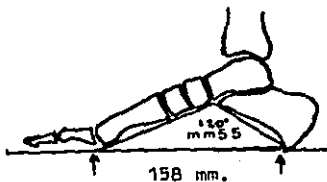
Fuente: Valente Valenti. Ortesis del Pie.

Ed. Panamericana. Madrid, 1980.

Figura 11

## Longitud y altura de la bóveda plantar ósea

En un pie normal (ángulo de Costa-Bartani =  $120^{\circ}$ ) su altura media es de 55 mm. y su longitud media es de 158 mm.



Fuente: Valente Valenti. Ortesis del Pie.

Ed. Panamericana. Madrid, 1980.

El techo de esta figura está constituido por un plano que asciende bruscamente desde el calcáneo y culmina a la altura de la cabeza del astrágalo para descender hacia delante hasta la línea de las cabezas metatarsianas y lateralmente, hasta el cuboide y el quinto metatarsiano. Las dimensiones de dicha figura son: altura hasta la cabeza del astrágalo 55mm., longitud desde la cabeza del primer metatarsiano hasta el apoyo calcáneo 158 mm., y anchura desde la base media a la apófisis del quinto metatarsiano 58 mm.(25)

En el punto de apoyo metatarsiano las partes blandas hacen que entre en contacto con el suelo una extensa superficie denominada - talón anterior, de forma ovalada y 20 mm., más ancha que la línea de apoyo metatarsiana, y al menos tres veces más larga que la superficie de la primer cabeza.

El talón posterior también de forma ovalada, pero dotado de un gran eje sagital, presenta una superficie más amplia que la proyección del calcáneo en el suelo.

Por su parte, y lateralmente, los tegumentos que revisten el quinto metatarsiano y parte del cuarto, tocan tierra dando lugar a la formación del istmo que une el talón anterior con el talón posterior, cuya anchura es aproximadamente un tercio de la anchura del propio talón anterior. (25) (Fig. 12)

Figura 12

Proyección en el suelo de la bóveda plantar

- 1) Talón anterior en apoyo
- 2) Talón posterior en apoyo
- 3) Istmo (V metatarsiano, parte del IV y del cuboides en apoyo)
- 4) Huecos de la bóveda plantar



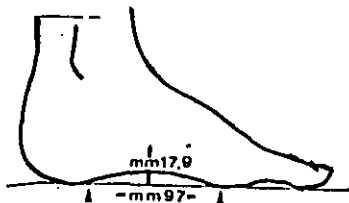
Fuente: Valente Valenti. Ortesis del Pie

Ed. Panamericana. Madrid, 1980.

Las dimensiones reales de la bóveda, prescindiendo de los espacios ocupados por las partes blandas son, en término medio, las siguientes: longitud desde los límites del talón anterior a los límites del posterior 97 mm., anchura en la línea media por la culminación hacia el istmo 34 mm., altura sin carga ponderal 21.2 mm., y altura con carga 17.9 mm. (25) (Fig. 13)

Figura 13

Longitud y altura de la bóveda plantar en un pie medio de adulto (en apoyo).



Fuente: Valente Valenti. Ortesis del Pie.

Ed. Panamericana. Madrid, 1980.

#### IV. DINAMICA DEL PIE

No sabemos, si alguna vez el hombre ha creado una obra de ingeniería tan asombrosa, que con sólo 26 pequeñas piezas haya logrado montar una estructura de unos 25 cm. de largo y 8 de ancho, capaz de soportar un peso varias veces mayor a su propio peso y además transportar ese peso en distintos planos de inclinación, soportando cargas, manteniendo en el extremo del brazo de palanca una superestructura cuyo peso y volumen es varias veces superior a la base sobre la cual se apoya. Además realiza movimientos algunos de ellos no previstos por el mecanismo, que ejecuta giros y cambios de dirección a distintas velocidades y coordina movimientos de distinta frecuencia. Pero lo que sabemos es que la naturaleza si ha creado ese maravilloso aparato y se llama extremidad inferior, principalmente por la función del pie. Porque el pie en su función locomotora, realiza todos los movimientos mencionados en una combinación infinita. Equilibrio, sustentación alternada y traslación, son todos los factores que integran la dinámica del pie, cuya expresión máxima es la marcha, pero para que esta acción mecánica se cumpla con normalidad es necesaria una adecuada influencia de los factores situados por encima del pie, que en conjunto forman el sistema. (20)

##### a) Movimientos del pie:

La flexión y extensión tienen lugar en la garganta del pie o articulación tibiotalariana. Los movimientos de torsión se efectúan en las articulaciones astragalocalcaneas y mediotalariana. Los huesos de la segunda fila del tarso en conjunto sólo realizan movimientos de deslizamiento. En cuanto al mecanismo de las articulaciones tarso metatarsianas, solamente las correspondientes al primero, tercero, cuarto y quinto metatarsianos son las de más movimientos, ya que el segundo por encontrarse dentro de la línea anterior de las cuñas o mortaja es casi inmóvil.

Las articulaciones metatarso-falángicas permiten movimientos de flexión y extensión, en forma limitada circunducción y en forma pasiva movimientos de lateralidad. Y finalmente las interfalángicas flexión y extensión. (25)

##### b) El paso:

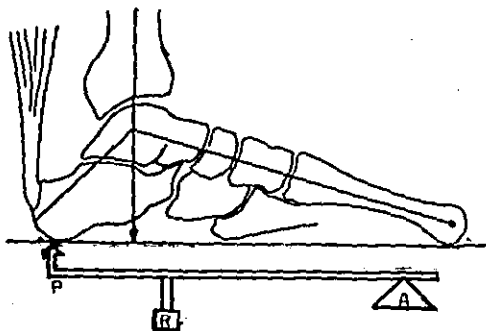
Puesto que el pie plano puede dar alteraciones o vicios del paso, es conveniente disponer de un esquema que permita identificar los momentos de la marcha y las fases en que se descompone convencionalmente el paso, para estudiar sus características o defectos.

El pie en la posición de reposo, es la base del cuerpo y actúa como plataforma de apoyo; en la marcha, actúa como una palanca de segundo género. En la marcha una pierna es activa y otra es pasiva y así se van alternando. En el pie el arco externo es el arco pasivo de sustentación, el arco interno se considera el arco activo dinámico o de marcha, la fijeza del mismo hace posible la marcha del individuo; la marcha vacilante de los primates se debe a esa falta de fijeza del arco interno. (Fig. 14) (18)

Figura 14

El pie es una palanca de segundo género

- A. Punto de apoyo
- B. Potencia
- C. Resistencia



Fuente: Novoa De Filippi. Podología.

Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires, 1980.

Al dar el paso, cada pie va apoyando alternativamente, primero el talón, luego toda la planta; existe un instante en que uno sólo apoya en el suelo, y el opuesto se encuentra en el aire, y al comenzar el movimiento de apoyo del talón del pie opuesto, se apoya éste primero, por la parte anterior.

Para dejar a su vez el contacto con el piso y quedar en el aire, cuando los dos pies están en el límite extremo se apoyan en -- en suelo, uno por el talón y el otro por la parte anterior. Se considera como paso la distancia que separa los apoyos sucesivos del mismo pie en el suelo. El largo medio del paso normal es de unos 75 a 85 cm. El hombre en la marcha común efectúa alrededor de 40 - pasos por minuto con una velocidad de 6.5 km. por hora.

El esquema de la marcha normal ofrece primero un doble apoyo o primer doble apoyo, el primer apoyo unilateral, el segundo doble apoyo y posteriormente el segundo apoyo unilateral. En total cuatro tiempos. En los casos en que el sujeto presente una anomalía ya sea del pie o de la pierna, la marcha se realiza en forma defectuosa y el apoyo del pie en el suelo es anormal. (18) (Fig. 15)

Figura 15

Posiciones del pie en las diversas fases del paso

1. Apoyo estático
2. Carga (dinámica)
3. Arrenque
4. Comienzo del apoyo subsiguiente



Fuente: Valente Valenti. Ortesis del Pie.

Ed. Panamericana. Madrid, 1980.

## V. EXAMEN DEL PIE

El pie es uno de los pocos segmentos de la anatomía humana que puede ser examinado en su totalidad. Todos los elementos funcionales importantes del pie son fácilmente accesibles al examinador por medios visuales, de palpación o por movimientos pasivos.

El dolor, la dificultad al caminar o la torpeza en la marcha son los problemas que usualmente hacen que el paciente consulte al médico. El dolor del pie puede ocurrir tanto estando de pie como al caminar. El primero se considera como el pie estático y el segundo como el cinético. Por lo tanto, el pie deberá examinarse en reposo, de pie y durante la marcha. Cada uno de los criterios para la evaluación del pie normal debe ser analizado individualmente y cualquier desviación de la normalidad y su significado, deberán ser reconocidos y valorados. (6)

El pie normal se ajusta a los siguientes criterios:

- Sin dolor
- Equilibrio muscular normal
- Ausencia de contracturas
- Un talón central
- Dedos rectos y móviles
- Tres sitios de apoyo durante la bipedestación, así como durante la fase de apoyo de la marcha.

El primer criterio es subjetivo y es revelado por el paciente. Los criterios restantes son objetivos y son descubiertos por el examinador. (6)

### a) Amplitud de movimiento:

#### Tobillo:

La mayor amplitud de movimientos se prueban durante el examen del pie desnudo. La flexión plantar del tobillo y la dorsal flexión deberán ser probados tanto con la rodilla recta como flexionada. Cuando la rodilla está recta, los gemelos, que se originan arriba de la rodilla y cruzan la articulación, están tirantes, flexionando la rodilla se elimina la acción de los gemelos permitiendo un movimiento más amplio del tobillo. El movimiento irrestricto del tobillo permite una dorsiflexión de  $20^{\circ}$  y una flexión plantar de  $50^{\circ}$  a partir de la posición neutra.



La amplitud de movimiento del tobillo se investiga por el movimiento de la parte posterior del pie, en vez de la parte anterior, para evitar que el movimiento del arco longitudinal sea confundido con desplazamiento del tobillo. La limitación de movimiento de la articulación del tobillo puede indicar anomalías articulares o ligamentosas así como contracturas del grupo muscular -- gemelos-sóleo. (6)

**b) Articulación subastragalina:**

La articulación subastragalina y la transversa del tarso -- generalmente funcionan juntas, combinando los movimientos de inversión y eversión. El movimiento subastragalino se prueba deteniendo firmemente la pierna en su posición inferior, con una mano, y asiendo el calcáneo con la otra, mientras se mantiene al tobillo en dorsiflexión. La posición de dorsiflexión del tobillo fija firmemente el astrágalo en la mortaja y previene el movimiento lateral. Al tratar al paciente de invertir y evertir el pie, el movimiento de lado a lado del talón puede ser palpado. Este movimiento ocurre en la articulación astrágalo calcáneo, siendo usualmente de 20° a cada lado de la línea media. El calcáneo puede ser movido pasivamente de un lado a otro con una mano mientras la otra sostiene firmemente la pierna. (6)

**c) Articulación del metatarso:**

El movimiento medio tarsiano se prueba sujetando firmemente el talón con una mano, mientras que con la otra se toma el pie en la base de los metatarsianos. El movimiento del talón es así -- impedido, mientras que la mano con que se detiene la parte anterior del pie pone en pronación, supinación, aducción y abducción esta porción del pie. El paciente invierte y evertir el pie voluntariamente comprobando el examinador pasivamente el grado de movilidad. La extensión del movimiento de supinación es mayor que la de pronación. El total de pronación y supinación es generalmente de 40°. El movimiento de los metatarsianos en sus articulaciones -- proximales se prueba individualmente. (6)

**d) Alineamiento tibial:**

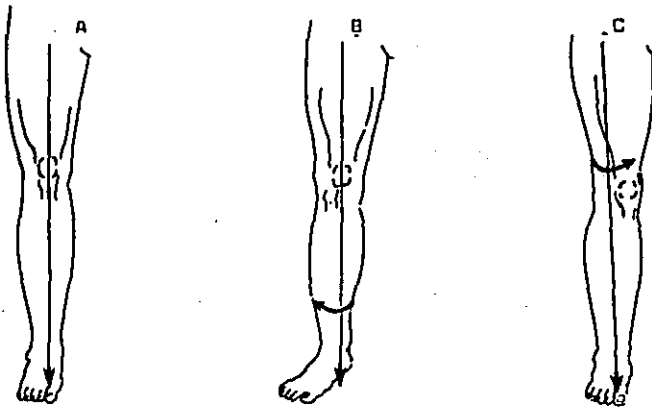
Se examinarán las piernas buscando el alineamiento de la tibia con relación a la rodilla y a la mortaja del tobillo. La -- tuberosidad de la tibia deberá quedar directamente bajo la rótula y el pie pendiente, discretamente invertido. La torsión tibial es una desviación en la que el eje longitudinal de la tibia está girado. Estando la rótula en la línea media del tobillo, se dirige hacia dentro o fuera, dependiendo de la dirección de la torsión.

En la infancia frecuentemente se encuentra una excesiva torsión, pero su presencia como una entidad específica está en duda, siendo frecuentemente considerada secundaria a torsión del fémur. Lo que aparentemente es una torsión de la tibia, puede ser realmente rotación de la rodilla en donde el tubérculo tibial está hacia dentro o afuera de la línea media rotuliana. Estas anomalías suelen ser generalmente familiares, de tipo congénito, causantes de la marcha de "perico". (6)(Fig. 16)

Figura 16

## Torsión tibial y femoral

La figura A muestra una pierna "normal" en la que la línea de una plomada cruza la rótula tocando el pie entre los dedos I y II. La figura B ilustra la rotación externa de la pierna, observándose el tubérculo tibial en el lado externo de la línea de la plomada. La figura C muestra torsión femoral interna.



Fuente: Calliet Rene. Tobillo y Pie.

Ed. Manual Moderno, S.A. México, 1980.

e) Circulación:

El estado circulatorio se determina al descubrir la presencia o ausencia de edema, cianosis, calor o frío de la piel y palidez del pie en elevación. Un pie isquémico se blanqueará al elevarlo, enrojecerá estando pendiente y tendrá una piel delgada con pérdida de su elasticidad, carente de vello en el dorso de los dedos. La deficiencia arterial debe sospecharse cuando el pie se pone cianótico al estar pendiente y se blanquea al elevarlo. El edema blando en las extremidades al finalizar el día, que desaparece después de una noche de reposo, indica insuficiencia venosa. La presencia de varicosidades reforzará el diagnóstico, pero el edema, aún existiendo varices, deberá siempre hacernos considerar la posibilidad de un padecimiento sistémico o inactividad muscular localizada.

La palpación del latido arterial es la más importante de las pruebas de circulación arterial. La arteria pedis dorsal -- puede palparse en el dorso del pie, entre el primero y segundo metatarsianos. La arteria tibial posterior se palpa por abajo y -- detrás del maléolo interno del tobillo. Antecedentes de claudicación, con parestesias de las pantorrillas después de caminar -- cierta distancia mejorará con el reposo, es sugestiva de insuficiencia arterial. (6)

f) Neurología:

El examen neurológico deberá practicarse con el pie sin soportar peso, probando el reflejo del tendón de Aquiles, con la rodilla flexionada, el signo de Babinsky y otros signos de neurona motora superior, así como cartografía de los dermatomas sensitivos. El pinchar y tocar a lo largo de la pierna y pie revelará el área de los dermatomas con hiposalgesia o anestesia correspondientes a las raíces nerviosas o la distribución de los nervios periféricos. (6)

g) Función matriz:

Para el examen neurológico, las pruebas matrices son esenciales. Teniendo cada grupo de músculos una inervación específica, la integridad del nervio puede ser establecida probando cada músculo contra una resistencia manual.

La integridad de los tendones puede también ser determinada durante el examen de la potencia muscular. El tendón del tibial anterior cruza la cara interna del dorso del pie y puede ser visto y palpado por delante del dorso del pie y del maléolo interno, cuando el pie se encuentra en dorsiflexión e inversión activa. La dorsiflexión del tobillo e inversión son auxiliadas por el extensor del primer oratejo. Su acción puede ser eliminada haciendo que el paciente flexione simultáneamente el primer oratejo mientras el pie está en dorsiflexión.

Los extensores comunes de los dedos, son tendones prominentes durante la dorsiflexión de los dedos, la cual es su función principal, pero también son auxiliares en la dorsiflexión e inversión del pie.

Los flexores plantares del pie y tobillo pueden examinarse manualmente, pero el grupo muscular gemelos-sóleo son tan potentes que la única prueba verdadera de su fuerza y resistencia es hacer que el paciente se pare de puntas repetidamente en cada pie, individualmente en busca de debilidad y fatiga. La extensibilidad de los músculos de la pantorrilla se determina por medio de la dorsiflexión pasiva del pie, con la rodilla en extensión para ver la movilidad del calcáneo y descubrir cualquier limitación de su movimiento.

El grado de dorsiflexión del tobillo con la rodilla flexionada, establece el alargamiento del sóleo. Un pie en pronación y eversión marcada es generalmente causado por un tendón de Aquiles corto, con limitación en la dorsiflexión, por ello, para medir la dorsiflexión el pie deberá ser mantenido en discreta inversión por el examinador. La flexión plantar del pie y del tobillo es auxiliada por el tibial posterior, el flexor común de los dedos y los peroneos largo y lateral corto. La inversión del pie es iniciada por el tibial anterior y el extensor largo del primer oratejo.

Se examina al pie soportando peso, una huella del pie indica sus puntos de apoyo y superficie. El arco longitudinal se prueba teniendo al paciente de pie. Si el borde interno del pie toca el suelo, tendremos el pie plano. (6)

## VI. EXAMEN DEL CALZADO

La función de los zapatos es proteger contra la dureza e irregularidades del suelo y contra el frío. Proporciona además soporte al pie y ayuda a la marcha adecuada.

### a) El calzado como elemento de diagnóstico:

El calzado del paciente deberá ser examinado ya que las deformaciones del mismo tienen un significado diagnóstico. El pie con una marcha normal deberá gastar el tacón en su parte externa. Esto indicará generalmente, que el calcáneo está en posición neutral con relación al talón, el cual se encuentra en el centro, con el pie -- discretamente invertido, esto indica una buena marcha.

El pie invertido distorsiona el contraste y el lado interno y hasta el tacón en su parte interna. El pie "caído" debido a debilidad muscular, deforma la punta del zapato. El equinovaro de la -- parálisis espástica puede causar también un desgaste anormal del -- zapato a la altura de los dedos y en el borde externo de la suela.

La deformación del empeine puede revelar anomalías anatómicas del pie. Las deformaciones de este sitio pueden ser causadas -- por estrechez, dedos en martillo o de hallux valgus. Las zonas de -- desgaste de la planta indicarán la posición de las cabezas de los -- metatarsianos. (6)

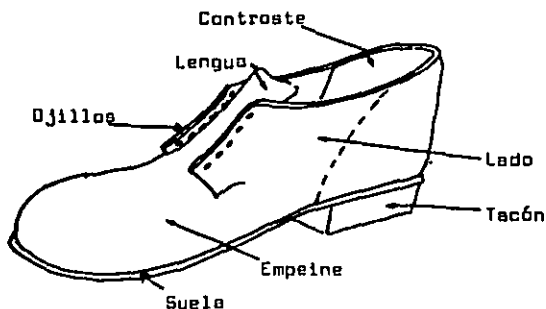
### b) Componentes del calzado:

El zapato consta de dos partes principales: el corte y la -- suela, estos se unen entre sí, ya sea mediante costura o con clavos -- estos son los dos grandes tipos de calzado que existen. El corte -- variara de forma dependiendo de quien lo utilice, de acuerdo a la -- edad y sexo.

Para los niños y adultos hay dos tipos de cortes: chocio y -- borceguí, para las niñas y mujeres adultas el corte más usado es el -- de zapatilla.

Para unir el corte a la suela, ambos se montan sobre un -- armazon (horma) que da la forma deseada al corte. La suela se divide -- en planta, enfranque y talonera. La planta es es la parte de la -- suela en contacto con el piso. El enfranque es la parte de la suela -- que no está en contacto con el piso, entre la planta y el tacón. La -- talonera es la parte de la suela en donde se implanta el tacón. (29) -- (Fig. 17).

Figura 17  
Componentes del calzado



Fuente: Calliet Rene. Tobillo y Pie.

Ed. Manual Moderno, S.A. México, 1980.

### c) Calzado para niños:

Cuando un niño camina descalzo, pone todo su peso sobre un arco longitudinal insuficientemente formado; los ligamentos del niño son débiles, y la gravedad tiende a producir pronación del pie.

Cuando un niño empieza a caminar, se tiende a ponerle los zapatos con suela delgada, o sin ella. Desde el punto de vista ortopédico, es más conveniente la suela dura, ya que toda su vida usará zapatos. Para ayudar a la correcta formación de los pies y proteger los huesos y ligamentos insuficientemente desarrollados, se deben prescribir zapatos que sujeten el pie de los niños y que tengan suela fuerte. Los mejores para el niño que empieza a caminar son los que llegan hasta arriba del tobillo (borceguí), ya que bastará con la sujeción que ejerce este tipo de zapatos para evitar o corregir deformidades mínimas de los pies. Las hormas de estos zapatos deben ser amplias y con suficiente altura en la punta para recibir los dedos con suficiente amplitud. ( 29)

### Sugerencias para la compra de calzado infantil:

- Llevar a los niños cuando se les compre zapatos. No pedir el tamaño que se cree que él necesita. Hacer que se mida los zapatos con el mismo tipo de calcetines que generalmente usa.
- Pedir que le midan ambos pies al niño, mientras él está de pie, para obtener la medida correcta del zapato. Un pie puede ser mas largo o ancho que el otro. De ser así, comprar al niño zapatos con la medida del pie más grande.
- Hacer que el niño se pruebe los dos zapatos y camine unos pasos, ya que no todos los pares son exactamente de la -- misma medida.
- Preferir los zapatos con corte de piel natural ya que permiten una mejor transpiración de los pies.
- Para los niños que comienzan a caminar y hasta la edad de 7 años la botita de tipo "borceguí" de corte en piel natural, suela volada de cuero curtido y horma ancha, es el zapato mas recomendable.
- Si el niño tiene que usar zapatos tenis buscar los modelos que tengan puente marcado, sobre todo si el niño es pequeño o si está excedido de peso.
- Cuidar que el tacón tenga una altura adecuada, de 1 a 1.5 cm. son los más recomendables.
- Comprar el calzado cuyas partes estén pegadas y cocidas - es preferible al que está solamente pegado, ya que es más durable.
- Se recomienda que el niño utilice zapatos tenis sólo para la práctica de deportes y cuando es mayor de 5 años. No -- usarlos diario ni a toda hora.
- Verificar que el zapato sea lo suficientemente ancho, pero no demasiado. Todos los dedos deben descansar bien en la suela. Zapatos muy estrechos o de punta muy aguda pueden producir deformaciones y severas molestias en los pies.
- Asegurarse que el ancho del empeine permita un cómodo movimiento del pie. El calzado no debe apretar al amarrar las - agujetas.
- Al amarrar las agujetas sin apretar demasiado, observar mien tras el niño está de pie, hasta donde llega el 1er. ortejo, la punta debe de estar separada casi un centímetro de la -- punta interna del zapato.
- Verificar si se pueden mover libremente todos los dedos de los pies dentro del zapato. Si no es así, el zapato es muy estrecho o demasiado achatado en las puntas. Probar un estilo diferente.

## VII. DEFORMACIONES DEL PIE

Las deformaciones que con mayor frecuencia se observan en los niños son el pie plano y deformaciones de tipo equino-varo. Anormalidades de los tipos valgo, varo, equino y calcáneo se observan -- con menor frecuencia. Se considera que estas anomalías son de origen congénito, adquirido o bien un residuo de anomalías neurológicas.

Aproximadamente en el tercer mes de vida intrauterina, el feto tiene los muslos flexionados y en aducción con las superficies plantares contra su abdomen. A medida que el feto se desarrolla, los muslos giran hacia dentro, y los pies gradualmente se voltean hacia fuera hasta colocarse contra la pared uterina. Si por alguna razón la rotación de los pies se detiene, el niño nacerá con los pies en flexión plantar e invertidos en la posición de tipo equinovaro.

En ocasiones el recién nacido tiene una postura con una pierna girada hacia dentro y la otra hacia fuera. Esta postura frecuentemente continúa después del nacimiento porque el niño duerme en esa posición.

Posiciones erróneas del pie pueden persistir por contracciones de los músculos de la pierna. En el pie equino los flexores plantares están contraídos, los eversores en el pie valgo, y los dorsiflexores anteriores en el pie calcáneo. Cuando existen varios componentes de deformación se pueden presentar varias combinaciones de contracturas. Si no se corrige la posición anormal durante la infancia los huesos del pie se deforman estructuralmente y su corrección por medios conservadores será más difícil. (6) (Fig. 18)

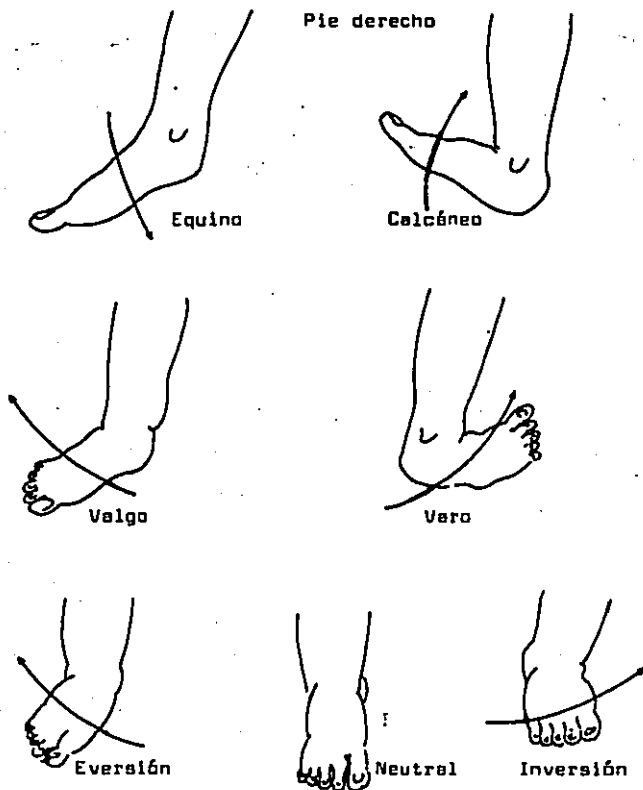
### a) Clasificación:

Las deformaciones del pie pueden consistir en uno de los -- tipos que se mencionan, pero la mayoría de ellos son combinaciones en las que el equino está asociado con el varo o el valgo, el calcáneo con el varo o el valgo.

- Equino: En el cual el talón está elevado y el pie está en flexión plantar
- Calcáneo: El pie se encuentra en dorsiflexión y el talón deprimido
- Varo: El pie está invertido y en aducción.
- Valgo: El pie adopta una posición de eversión y abducción



Figura 18  
Deformaciones del pie



Fuente: Calliet Rene. Tobillo y Pie.

Ed. Manual Moderno, S.A. México, 1980.

## VIII. PIE PLANO

Se define al pie plano como el pie que presenta descenso de la bóveda interna, descenso que puede alcanzar diversos grados, disposición en valgo del calcáneo y alteración del apoyo normal del pie.

Es la afección ortopédica más frecuente de la infancia.

Generalmente se estudia en sus distintas etapas: en el niño, - el adolescente y el adulto.

Desde el punto de vista de la corrección ortésica el pie plano se considera: como una distorsión con valgo del talón, supinación - del antepié, traslación hacia abajo y adentro de la cabeza del astrágalo y desplazamiento hacia fuera del escafoides y del respectivo antepié astragalino. (25)

### a) Clasificación:

La clasificación se basa en los datos proporcionados por el fotopodograma, en todos los elementos que contribuyen al apoyo, - incluyendo las partes blandas, y no sólo en datos radiográficos.

Tomando como guía el fotopodograma se clasifica en:

#### - Pie plano de primer grado:

En el pie plano de primer grado el istmo entre el talón - anterior y posterior aparece en el fotopodograma más amplio de lo - normal. Como dato normal se entiende que el centro del istmo debe - tener una anchura igual a un tercio de la del talón anterior. Sin - embargo, para hablar de pie plano, el istmo debe tener una anchura superior a la mitad del talón anterior. (25) (Fig. 19)

#### - Pie plano de segundo grado:

Toda la planta, excepto una pequeña media luna medial -- está en contacto con el suelo. La imagen del talón es rechoncha y - redondeada. (Fig. 20)

#### - Pie plano de tercer grado:

La huella del borde medial del pie sobrepasa el límite - medial de los talones con una gran media luna. (Fig. 21)

#### - Pie plano total:

Es una forma rara y grave de pie plano en el que sólo las formaciones mediales se apoyan en el suelo. El fotopodograma muestra una imagen "invertida", existe un arco plantar cuya concavidad se orienta hacia fuera. El apoyo se hace principalmente sobre la -- mitad medial del talón anterior y del calcáneo. (Fig. 22)

**Figura 19****Pie plano de primer grado**

En el fotopodograma se observa que la anchura del istmo en su punto medio (43 mm.) es superior a la mitad de la anchura del talón anterior (84 mm.).



Fuente: Valente Valenti. Ortesis del Pie.

Ed. Panamericana. Madrid, 1980.

**Figura 20****Pie plano de segundo grado**

Toda la planta, excepto una media luna está en contacto con el suelo.



**Fuente: Valente Valenti. Ortesis del Pie.**

**Ed. Panamericana. Madrid, 1980.**

**Figura 21****Pie plano de tercer grado****El borde medial se desborda hacia el exterior.****Fuente: Valente Valenti. Ortesis del Pie.****Ed. Panamericana. Madrid, 1980.**

Figura 22

## Pie plano en pronación total

Las formaciones mediales ejercen un fuerte apoyo, y el borde interno sobrepasa el talón anterior y el posterior medialmente. Existe una bóveda plantar de concavidad -- externa.



Fuente: Valente Valenti. Ortesis del Pie.

Ed. Panamericana. Madrid, 1980.

### b) Etiología:

Se considera un factor importante en el desarrollo del pie plano, el que la mayoría de los recién nacidos nacen con los pies doblados hacia arriba. El pie se encuentra en posición calcánea y el dorso del pie tiende fácilmente a estar enfrente de la pierna con acortamiento y contractura de las estructuras del tobillo y -- con marcada elongación de los músculos posteriores del tobillo, -- incluyendo el peronéo largo. Esta contractura severa del tobillo -- se observa en cerca de 5% de todos los recién nacidos. Esta condición a menudo se asocia con rotación externa del muslo y esta rotación tiende a desarrollarse por los lactantes menores porque tienden a tener los pies en el abdomen. (10)

La causa predisponente es la debilidad congénita del paciente, que ocasiona debilidad musculotendinosa en el pie, actuando -- además las causas desencadenantes: la sobrecarga, el sobre esfuerzo y la permanencia prolongada de pie. (18) (Fig. 23)

### c) Frecuencia:

El estudio Morley de la impresión de la planta del pie muestra una disminución del valgo y el desarrollo del arco plantar de la edad de dos años (96%) a 10 años (4%)

Rose reporta el estudio de niños de 5 a 7 años en los cuales descubrió una frecuencia significativa del valgo posterior, -- pero poca relación entre valgo y la impresión del pie plano. (2)

Muchas enfermedades del pie se han atribuido al uso relativamente reciente de zapatos por los humanos. Sin embargo, el -- examen de grandes poblaciones nativas y la comparación de la población, muestra claramente igual incidencia de pie plano. (2)

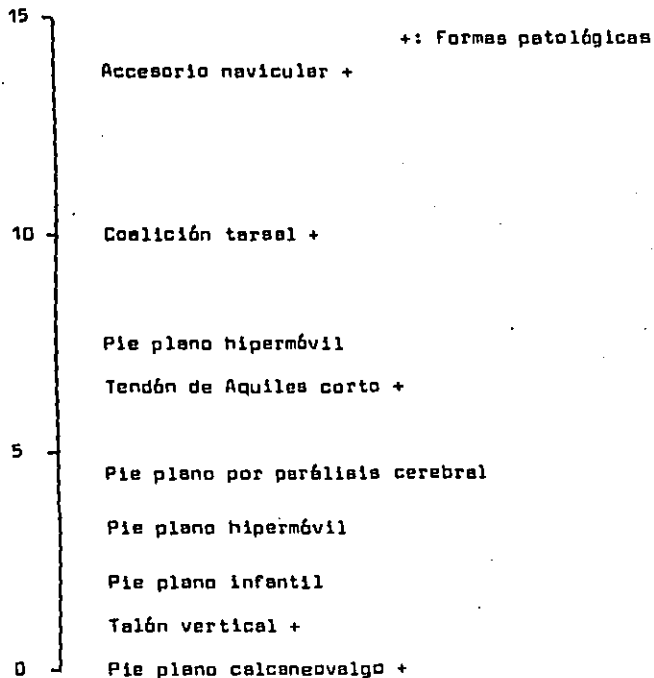
Una historia familiar positiva es una desventaja, ya que da a los parientes una penetración en la historia natural del -- pie plano. (2)

Staheli menciona que aproximadamente 15% de la población -- tiene pie plano flexible, y que 15 a 20% de niños normales tienen dolor de piernas o fatiga con la actividad, y que en un pequeño -- porcentaje de estos niños tienen pie plano flexible y ocasionalmente provoca síntomas a las extremidades inferiores. (24)

## Figura 23

## Causas comunes de pie plano

Edades aproximadas de presentación de problemas causados por pie plano en niños.



Fuente: Barry J. Richard. Flat Feet in Child.

Clinical Orthopaedics and Related Research, No. 181  
Dec. 1983.



#### d) Radiología:

El diagnóstico del pie plano se basa en la exploración física, el fotopodograma, y el estudio radiológico. En el examen del pie se valora el antepié, retropié, movilidad del talón, presencia o ausencia de tejido conectivo laxo o anomalías neuromusculares.

El examen radiológico es secundario al examen clínico, y es necesario para la determinación precisa de la etiología.

Las mediciones del ángulo talo/calcáneo requieren un control de la posición del talón y la rotación tibial, ya que estos ángulos cambian significativamente con variaciones en la postura.

Las proyecciones para evaluar la alineación del arco y el -tarsus son:

- Rx. de pie dorsoplantar, con valoración del grado de espacio de la cabeza del talón a la articulación, el ángulo frontal talo-calcáneo puede ser de 15 a 35°.

- Rx. lateral de pie, que muestra el grado de equino o de talo del calcáneo y la cantidad de desplazamiento plantar del navicular. El ángulo talocalcáneo puede ser de 15 a 36°.

- Vista forzada en dorsiflexión, que demuestra el movimiento de la articulación talocrural y ayuda a diagnosticar la deformidad equina de otras causas, como la contractura del talón, la presencia de deformidades estáticas del antepié o movimientos anormales de la articulación talonavicular.

- Rx. oblicuas (proyección de Harris) y tomogramas se pueden utilizar para diagnosticar o sospechar la coalición tarsal. (2)

## IX. VARIEDADES DE PIE PLANO

En el pie plano se distinguen cuatro variedades principales - relacionadas sobre todo con la edad, cada una con sus características propias, que requieren distintas orientaciones de corrección - ortésica, son: el pie plano congénito, el pie plano laxo de la infancia, el pie plano valgo del muchacho y el pie plano inveterado del adulto. (25)

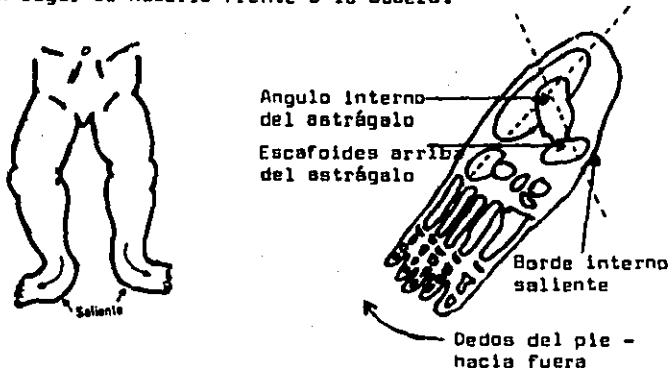
a) Pie plano congénito:

Es un padecimiento poco común, pero cuando se presenta es más grave que el pie plano adquirido. En el pie plano congénito - flexible, la posición es la de calcaneovalgo con el pie doblado lateralmente sobre el mismo. Se puede jalar hacia abajo con una facilidad relativa y se puede mantener así hasta que se desarrolle la acción muscular y la de sostén. Esto se hace por medio de ejercicios diarios y de un zapato que detenga el pie en la posición correcta, o por el uso de aparatos bivalvos de yeso, en diferentes periodos. (6) (Fig. 24)

Figura 24

## Pie plano de origen congénito

Es un pie calcaneovalgo, el talón es valgo y el astrágalo apunta internamente hacia el otro pie formando un ángulo con el calcáneo. El astrágalo señala hacia abajo en vez de hacerlo hacia adelante y el escafoide descansa en la superficie superior de su cuello, en lugar de hacerlo frente a la cabeza.



### b) Pie laxo de la infancia:

La ausencia clínica del arco plantar es una condición de normalidad casi hasta el segundo año de vida, por lo que el diagnóstico de pie plano y la aplicación de procedimientos correctivos severos antes de los dos años carecen de sentido y pueden ser perjudiciales. (25)

Las madres se inquietan a menudo al ver a sus hijos caminar sobre el borde externo del pie y girar la punta hacia dentro. Esto es una hipercorrección instintiva, al explorar la planta del pie no se halla en general ningún punto doloroso. Sin embargo, un signo -- precoz de hiperlaxitud lo constituye el primer artojeo desviado hacia dentro. (16)

En la vida embrionaria el pie calcáneo se sitúa a nivel -- del pie astragalino y gradualmente se dispone debajo de éste en su parte retrótransiana. Todavía en el momento de nacer, las dos entidades gozan de cierta movilidad independiente, por lo que el pie -- calcáneo puede alejarse del astragalino. El ejercicio, la carga y la acción muscular orientan progresivamente el calcáneo hacia dentro por debajo del astrágalo, hasta que su eje vertical se asienta en los habituales valores de 8 a 15° (valgo tolerable) y aparece el arco plantar, por otra parte muy elástico.

Una espesa almohadilla de tejido adiposo, que desaparece -- progresivamente a partir de los dos años de edad, esconde el arco tanto a nivel clínico como en el fotopodograma. Sin embargo, el -- examen radiográfico revelará la existencia de la bóveda plantar -- ósea. Si los mecanismos formadores del arco se obstaculizan, el pie laxo pasará a ser una entidad patológica. (25)

#### 1) Frecuencia:

El pie laxo de la infancia está muy difundido por causas -- que varían según los distintos autores, entre los que destacan: -- precoz concesión de la carga, alimentación diversa, carga genética aumentada en la población de defectos congénitos y familiares del -- aparato ligamentoso o de paramorfismos óseos.

Los dos sexos son afectados en igual medida, pero los resultados terapéuticos son muy superiores en las mujeres, con tiempos -- de curación reducidos.

## 2) Diagnóstico:

El diagnóstico de pie plano en la infancia se basa en lo siguiente:

- Historia clínica, con atención a la deambulación tardía.
- Examen clínico general, anotando cualquier laxitud articular, la rotación y la postura de los segmentos de la pierna.
- Uso de zapatos y distorsión de los mismos.
- Posición de la rótula en relación al plano sagital y dedos del pie.
- Examen en extensión del primerortejo.
- Alineación de la uña del primerortejo.
- Tensión del tendón del calcáneo.
- Índice de valgo.
- Fotopodograma.

La validez de los datos mencionados se dificulta en pacientes que no presentan síntomas. Muchos pacientes son referidos por decisiones arbitrarias, por la forma de los pies, y a los cambios potenciales patológicos, haciendo que la meta ostensible de tratamiento sea la prevención de incapacidades tardías.

En el pie plano la disfunción potencial proviene de mecanismos anormales de presión, siendo estos: Intrínsecos; presión en articulaciones y ligamentos. Extrínsecos: en áreas de soporte de peso y una combinación de las dos mencionadas.

Las líneas de diagnóstico y ángulos medios por radiografías deben tomarse con cautela puesto que pueden mostrar los mismos ángulos cambiados por proyecciones en diferentes ángulos. Los centros de osificación de todos los huesos del pie no aparecen hasta los 4 años de edad. Los ejes de los huesos del pie pueden apreciarse sólo después de los 6 años. (22)

## 3) Examen de la marcha:

Es característica la marcha "con las puntas hacia dentro", ya sea con zapatos o sin ellos. En cada paso el maléolo interno se desplaza hacia abajo, mientras el calcáneo bascula hacia dentro.

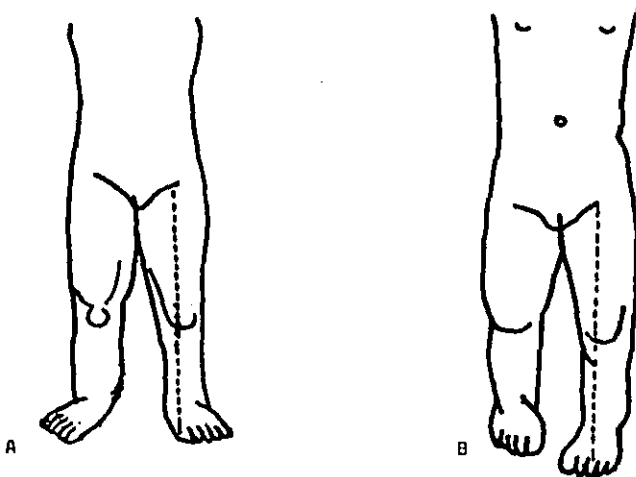
Si estando el pie descargado existe una apariencia clínica de bóveda plantar, ésta desaparece con el apoyo y la carga y, a menudo, las partes blandas desbordan medialmente. (25)

Los pies en pronación son comunes en los niños, el pie en pronación es débil desde el punto de vista mecánico, puesto que - los ligamentos que sostienen los huesos del tarso se encuentran - bajo tensión excesiva a causa del desplazamiento del peso corporal hacia dentro. No es lo plano del arco longitudinal, sino el cambio de la carga de peso hacia dentro, el factor importante en la dis-torsión del pie. (16) (Fig. 25)

Figura 25

Pies en pronación

- A. De pie, el centro de gravedad del cuerpo cae sobre el primer metatarsiano o por dentro del mismo.
- B. Desviación protectora de los dedos del pie hacia dentro de modo que el peso corporal cambia de fuera hacia el centro del pie.



Fuente: Tadjian. Ortopedia Pediátrica.

Ed. Iberoamericana. México, 1986.

#### 4) Examen del pie:

El calcáneo aparece, cuando no existe carga, levemente -- valgo y el antepié en supinación. Durante la carga el valgo del -- calcáneo aumenta, mientras la supinación se hace inapreciable.

Varizando pasivamente el calcáneo mientras se proná el antepié, se observa la aparición de la bóveda plantar. (25)

#### 5) Examen del calzado:

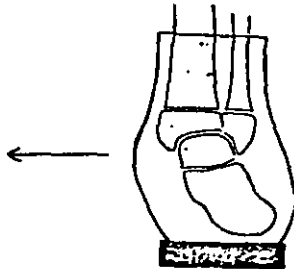
El calzado se deforma y desgasta muy pronto, la suela aparece desgastada en su borde lateral, descubriendo precozmente la costura (supinación).

El tacón se desgasta en el centro del borde posterior, en los casos leves, y en el borde medial en los casos más graves (valgo). La cara medial de la horma del talón y el contrafuerte medial exhiben signos de empuje en el interior. (Fig. 26)

Si el calzado usado estaba provisto de tacón prolongado -- medialmente, como se suele observar en los zapatos llamados "preventivos" el tacón aparece notablemente desgastado en el borde -- interno, por la fuerte intraversión provocada por la prolongación.

Figura 26

Empuje hacia el interior de la pala y del contrafuerte medial en el pie laxo.



#### 6) Examen radiográfico:

En la proyección lateral se observa la imagen del calcáneo aumentada de tamaño y horizontalizada. El astrágalo verticalizado - se proyecta sobre el calcáneo, según la magnitud de la malformación.

Se aprecia descendida la imagen del escafoides y horizontalizados los metatarsianos. El ángulo de Costa Bartani no es siempre detectable debido al desarrollo incompleto de los huesos. En los -- casos que se detecta, se situará en torno a valores de  $130^{\circ}$  a  $140^{\circ}$ , llegando hasta los  $160^{\circ}$ , (su valor normal es de  $120^{\circ}$ ). (25)

#### 7) Fotopodograma:

En el pie laxo infantil, la imagen fotopodográfica es la de un pie plano de 20. grado, es rara la imagen del primer grado. (25)

#### 8) Problema ortésico:

Es indispensable varizar el calcáneo y pronar establemente el antepié, con ello se obtiene el arco longitudinal adecuadamente.

##### - Ortesis correctiva:

En la mayoría de los casos se obtiene la corrección estable del pie plano, o cuando menos, una reducción al grado inferior.

La corrección no deberá iniciarse antes del segundo año de vida y se proseguirá hasta el octavo año. Los signos de éxito correctivo se manifiestan a los tres primeros años de iniciado el - tratamiento. (25)

#### 9) Calzado:

Se recomiendan botines con caña blanda y cordones, la suela debe ser flexible y amplia, el tacón de forma normal, los contra-- fuertes no superarán la altura de los tobillos. (25) (Fig. 27)

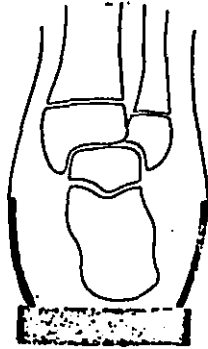
#### 10) Ortésis fijas:

**Cuña pronadora:** Se aplica a la parte exterior de la suela y ocupa desde el enfranque al borde de la capellada, de forma -- semicircular, con convexidad medial, la cuña se extiende desde el borde a la mitad de la planta y desde fuera, donde alcanza su -- máximo grosor, se va reduciendo hasta cero en todas las direcciones a fin de crear un plano inclinado de fuera a dentro, que pron-- ne el antepié sin conferir rigidez a la suela, lo que impediría el desarrollo del paso. (25) (Fig. 28, 29)

Figura 27

**Calzado recomendable**

Tanto en el calzado fisiológico como en el correctivo, los contrafuertes laterales no deben superar en altura los límites de la articulación subastragalina.



Fuente: Valente Valenti. *Ortesis del Pie.*

Ed. Panamericana. Madrid, 1980.



Figura 28  
Cuña pronadora

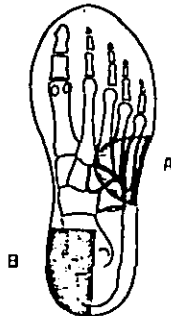
La cuña pronadora de forma semicircular debe dejar libre la punta del zapato para no ofrecer obstáculo a los movimientos de flexo-extensión de las articulaciones metatarso-falángicas.



Fuente: Valente Valenti. Ortesis del Pie.  
Ed. Panamericana. Madrid, 1980.

Figura 29  
Cuña pronadora y varizante

La cuña pronadora (A) ejerce presión sobre el cuboide y la base del III, IV y V metatarsianos.  
La cuña varizante (B) eleva medialmente la tuberosidad del calcáneo, haciéndolo girar en varo, levantando el "sustentaculum tali" y por consiguiente la cabeza del astrágalo.



Fuente: Valente Valenti. Ortesis del Pie.  
Ed. Panamericana. Madrid, 1980.

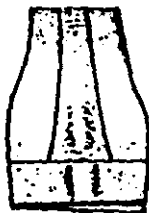
**Cuña varizante del calcáneo:**

Se aplica sobre el tacón, es un alza que ocupa la mitad interna del tacón, de altura parecida a la de la cuña pronadora, que desde el borde medial se reduce a cero en el espacio del tacón sin desbordarlo.

El tacón no será prolongado ni modificado, si el componente de la marcha con los puntas hacia dentro es muy acentuada, se indicará durante algunos meses sólo la cuña pronadora, o se aplicará una cuña varizante de espesor inferior al de la cuña pronadora de 2 a 3 mm. (25) (Fig. 30)

Figura 30

La cuña varizante de base medial aplicada bajo la mitad interna del tacón.



Fuente: Valente Valenti. Ortesis del Pie.

Ed. Panamericana, Madrid, 1980.

### 11) Plantillas:

En el pie laxo infantil no es necesario, al contrario, - resulta a menudo perjudicial. En efecto, la presión bajo la bóveda aplicada precozmente puede determinar hipotrofias de los músculos de la bóveda o de los tegumentos plantares perpetuando el pie plano o bien provocar una sensibilización de la musculatura plantar con - contracción reactiva de la misma y formación de cavus secundario.

### 12) Determinación de la altura de las cuñas:

La altura en el centro de la base de la cuña pronadora y de todo el borde de la cuña varizante queda determinada, no tanto por el grado de deformidad, como por la edad del paciente y el número del calzado.

En cualquier caso, aparte de lo que la experiencia sugiera en cada momento, se pueden indicar las siguientes medidas:

De 2 a 3 años: 4 a 5 mm.

De 3 a 5 años: 5 a 6 mm.

De 5 a 8 años: 6 a 7 mm.

Las alzas se controlarán corrigiéndolas si hace falta, -- cada 2 ó 3 meses.

En caso de intraversión marcada, la cuña pronadora será 1, 2, ó 3 mm. más alta que la varizante.

c) Pie plano del muchacho:

Es el resultado de un pie infantil débil, descuidado, tratado erróneamente, o imposible de reducir.

Es conveniente efectuar un examen electromiográfico de los músculos de la pierna porque existen formas raras de pie plano secundario a hipotonía del tibial posterior o del peroneo lateral -- largo.

El pie plano del muchacho, aunque no provoca trastornos -- graves, no es asintomático como el de la infancia, el paciente refiere a menudo metatarsalgias, sensación de tensión en la planta -- del pie, dolor en el talón, y predisposición a la fatiga, por lo -- que evita la vida activa, ocasionando obesidad, que agrava la situa -- ción del pie plano.

1) Examen del pie:

El pie tiene aspecto largo, aplastado, delgado, en des-- carga es evidente la supinación del entepié y un valgo del calcáneo poco marcado.

La bóveda está intensamente reducida de altura, llegando a desaparecer. Durante la carga, el valgo del calcáneo se acentúa -- mientras la supinación se hace imperceptible.

Las maniobras de desviación del calcáneo hacia dentro y pronación del entepié no siempre determinan la aparición de un arco suficiente.

Por debajo y delante del maléolo interno se palpan y ob-- servan con frecuencia las prominencias de la cabeza del astrágalo y del escafoides. En ocasiones se observan callosidades por debajo de las cabezas metatarsianas, sobre todo de la quinta.

En ocasiones se aprecia cierta resistencia dolorosa a las maniobras de prono-supinación. (25)

2) Examen de la marcha:

El paciente con pie plano-valgo, camina con frecuencia en extraversión. En este caso, el pie se desploma en tierra "como una piedra", y la marcha es pesada y falta de gracia.

A cada paso el calcáneo acentúa su desviación en valgo y el maléolo interno desciende. (25)

3) Examen radiográfico:

El esqueleto, en las proyecciones normales, no muestra alteraciones características, salvo en ocasiones, la presencia de un osteofito dorsal sobre el cuello del astrágalo que puede aparecer incluso a edad joven.

Durante la carga, el ángulo de Costa-Bartani alcanza -- valores máximos (superiores a  $150^{\circ}$ ). El ángulo calcáneo-astragalino alcanza los  $30-35^{\circ}$ . (25)

#### 4) Fotopodograma:

En el pie plano del muchacho se suelen observar imágenes de segundo y tercer grados.

Las imágenes correspondientes a pie plano de primer grado son raras. (25)

#### 5) Examen del calzado:

Si el zapato que se calza es normal, se observara desgaste de la suela en su borde externo, debido a la marcha en supinación desgaste del tacón en sus bordes posterior y medial.

La horma del talón aparece en una primera fase "hinchado" hacia fuera por empuje de la tuberosidad del calcáneo, más tarde se desencaja y cede hacia el interior por el empuje medial ejercido -- por la mortaja tibioperonea.

#### 6) Problema ortopédico:

Es necesario varizar el calcáneo, pronar el antepié, regresar el astrágalo a su posición por encima del "sustentaculum tali", aducir el antepié y sostener la bóveda plantar.

#### 7) Tipo de ortesis:

La corrección definitiva de un pie plano-valgo en el -- muchacho se obtiene en pocos casos. El objetivo de la ortésis es -- estabilizar el pie en el primer grado, o en caso de formas resistentes, en el segundo grado.

Por lo tanto, las ortésis con finalidad correctiva resultan muchas veces ser ortésis de compensación.

#### 8) Calzado:

De los 7 a 8 años, se recomiendan botines de suela flexible, tacón normal, con caña blanda y contrafuertes cuya altura -- no rebase los tobillos.

A partir de dicha edad se emplearán calzados de pala -- baja, atada con cordones y dotada de las mismas características -- que se mencionaron antes.

#### 9) Ortesis fijas:

Se indica una cuña pronadora en la suela y cuña varizante en el tacón de altura acorde con el número de calzado.

Si el valgo del calcáneo es muy acentuado, se aplicará espolón varizante sobre el contrafuerte lateral.

### 10) Ortesis móviles:

Al contrario de los que se ha mencionado, a propósito del pie laxo, en el pie plano del muchacho es necesario sostener la -- bóveda interna por medio de una plantilla.

El problema de la recuperación de la bóveda, una vez corregido el valgo del calcáneo y la supinación del antepié por medio de ortésis fijas, se resuelve conduciendo el astrágalo por encima del "sustentaculum tali" e hipersosteniendo la cabeza del astrágalo y la apófisis anterior del calcáneo, sin levantar el escafoide cuneiforme ni primer metatarsiano porque ocasionaría una mayor supinación del antepié, y favoreciendo la caída del cuboides y quinto - metatarsiano al exterior.

Estos requisitos los cumple la plantilla que constituida por un soporte plano sobre el cual se aplica un sostén de material deprimible al 20-30% cuya forma es la de un segmento de esfera y - con altura máxima corresponde a la cabeza del astrágalo.

Las paredes anterior y posterior se desploman bruscamente para permitir el descenso del primer metatarsiano y del calcáneo, en anchura el sostén no ocupa más de la mitad de la superficie de la plantilla para facilitar el descenso del cuboides.

Este sostén corresponde exactamente a las formaciones anatómicas que contribuyen a formar la bóveda en su asentamiento normal. (25) (Figs. 31, 32)

Para determinar la altura de la plantilla se utiliza una - práctica regla que consiste en:  $\text{Edad} + 10 = X$ . El resultado indica la medida de la plantilla en mm. y no debe rebasar los 20 mm. Al - utilizar por primera vez la plantilla se recomienda indicarle 2 ó 3 mm. más pequeñas del resultado obtenido. La regla es útil hasta los 10 años de edad.

#### Botón metatarsal:

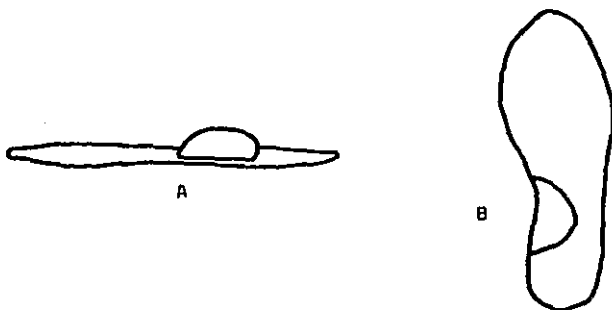
Forma parte de la plantilla utilizada para excavar el arco longitudinal, y tiene por objeto excavar la bóveda anterior del pie se utiliza en niños mayores y adultos para disminuir la tendencia - a formar dedos en garra y hallux valgus, que se observan como complicación del pie plano. Debe medir una tercera parte de la altura del arco longitudinal.

Figura 31

## Características de la plantilla

Posición del sostén en 1/4 de esfera sobre el soporte.

- A) Visto medialmente  
B) Visto desde arriba.



Fuente: Valente Valenti. Ortesis del Pie.  
Ed. Panamericana. Madrid, 1980.

Figura 32

Relaciones del esqueleto del pie con el sostén  
Su vértice corresponde a la cabeza del astrágalo, por delante  
cae en plomada a fin de favorecer el descenso del primer cu-  
neiforme y el primer metatarsiano. Posteriormente deja libre  
el calcáneo.



Fuente: Valente Valenti. Ortesis del Pie.  
Ed. Panamericana. Madrid, 1980.

## X. FASE FINAL DEL PIE PLANO.

La progresión natural del pie plano flexible y muchos desórdenes asociados y deformidades son bien conocidos por el clínico que trata los pies. Sin embargo, en pocos casos el pie plano es sintomático, y en muchos de ellos se vuelven dolorosos durante algún tiempo en la vida del paciente.

### a) Síntomas tempranos y tardíos:

Los síntomas tempranos incluyen parestesias, fátiga del -- arco, dolor del talón y metatarsalgia, y el paciente es incapaz de encontrar zapatos confortables. Como al paciente se le permite funcionar en máxima pronación, hay una gradual progresión al síndrome de fase final del pie plano. La presentación de los síntomas dependen del nivel de compensación.

En la etapa final del pie plano se presenta dolor tarsal -- que resulta de severa pronación de largo tiempo del pie, en relación a la articulación subtalar. Usualmente se convierte sintomático después de la quinta década de la vida.

Es frecuente observar destrucción articular en la etapa -- final del pie plano, por lo que es necesario realizar diagnóstico diferencial de las alteraciones producidas por artritis degenerativa o traumática.

El dolor que frecuentemente se encuentra es en el seno tarsal, otros lugares de dolor es en la articulación subtalar, articulación mediotarsal y tasometatarsal, esto es detectable por palpación cuidadosa y manipulación de la articulación afectada. En ocasiones se aprecia crepitación, es común encontrar dolor del arco medial las mujeres se afectan más que los hombres.



## XI. EJERCICIOS

El ejercicio juega un papel importante en el manejo de los pacientes con pie plano, ya que ayuda a el fortalecimiento de los músculos del pie, favorece la flexibilidad del mismo, además los pacientes participan activamente en la formación y mantenimiento adecuado del arco longitudinal del pie.

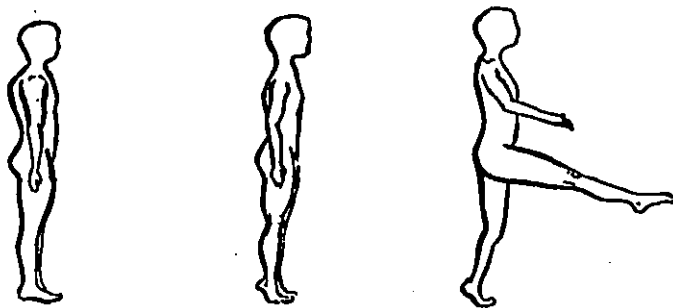
### a) Ejercicios recomendados:

Los ejercicios más comunes que se emplean en el tratamiento del pie plano son los siguientes:

- El paciente de pie, se eleva de puntas y marcha a paso de ganso. Fortalece los músculos de la cadera, al tríceps sural y a los flexores plantares. (Fig. 33)

Figura 33

Ejercicios para el pie plano



Fuente: Novoa Defilippi. Podología.

Ed. Panamericana. Buenos Aires, 1980.

- Partiendo de la posición de pie, rotar los mismos - sobre el borde externo, de forma que se miren por la planta y sostener de esa manera el peso del cuerpo. Este ejercicio elonga estimula y fortifica los peroneos laterales, corto y largo. (Fig. 34)

Figura 34  
Ejercicios para el pie plano



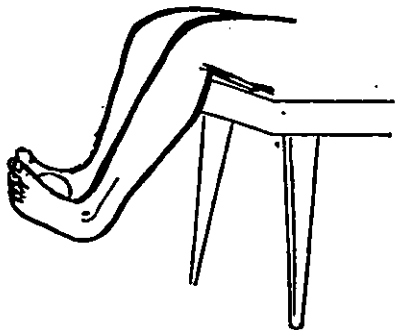
Fuente: Novos Defilippi. Podología.

Ed. Panamericana. Buenos Aires, 1980.

- El paciente sentado, toma con los pies una pelota de goma del tamaño de una manzana, la hace girar entre ambas plantas tomándola entre los dos pies cada vez que cae. Fortalece los músculos intrínsecos del pie. (Fig. 35)

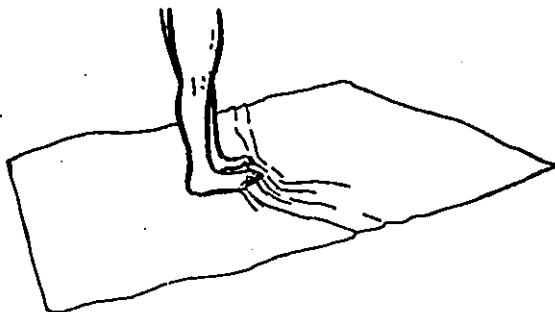
- El paciente de pie, sobre una sábana extendida en el piso la enrolla con los dedos de los pies en la forma más rápida y más completa posible, es un ejercicio muy útil para el fortalecimiento de los músculos de la planta del pie. (Fig. 36)

Figura 35  
Ejercicios para el pie plano



Fuente: Novoa Defilippi. Podología.  
Ed. Panamericana. Buenos Aires, 1980.

Figura 36  
Ejercicios para el pie plano



Fuente: Novoa Defilippi. Podología.  
Ed. Panamericana. Buenos Aires, 1980.

## XII. JUSTIFICACION

La importancia de realizar un diagnóstico adecuado y en un -- tiempo determinado del paciente con pie plano en el primer nivel de atención, radica en el hecho de que muchos de los problemas comunes que se ven en recién nacidos y niños en la primera infancia, pueden responder a un tratamiento si son reconocidos y tratados a edad -- temprana. Si el mecanismo causante de la anomalía es reconocido la deformación puede corregirse o al menos disminuir con un tratamiento correctivo apropiado.

El médico especialista en Medicina Familiar es un profesionalista competente, que al captar, diagnosticar y tratar al paciente con -- pie plano evita la derivación de éste al segundo nivel de atención, con el consiguiente gasto institucional en varios renglones como -- trámites de derivación al hospital, trámites de captación del mismo en el segundo nivel y la saturación de pacientes, que restan tiempo a la atención de otros, que por la naturaleza del padecimiento no -- pueden ser atendidos en el primer nivel.

Para el paciente, al tener que desplazarse de la clínica al -- hospital, genera gastos de transporte y de tiempo que puede representar el faltar a sus centros de trabajo, ya que los pacientes con pie plano que se atienden son en su mayoría menores de edad que -- requieren la compañía de un adulto. Este desplazamiento e inversión de tiempo por parte del paciente y sus familiares puede, al resultarle molesto y complicado, ocasionar que no asista al control de su padecimiento y se pierda el tiempo y atención prestada al paciente.

El tema abordado en el presente trabajo es sólo un caso de los muchos que el médico familiar puede tratar y resolver en el ámbito del primer nivel de atención, y por la naturaleza misma del padecimiento puede atender no sólo al paciente, sino al núcleo familiar -- en su conjunto, ya que su formación académica se lo permite.

### XIII. OBJETIVOS

#### a) Objetivos Generales:

Frecuencia, diagnóstico y manejo de pacientes con pie plano en la Clínica Dr. Ignacio Chávez, del I.S.S.T.E., durante 1987.

#### b) Objetivos Específicos:

- Identificar la frecuencia de pie plano
- Detectar antecedentes heredo-familiares de pie plano
- Identificar los signos y síntomas presentados por los pacientes al acudir a consulta
- Identificar como se realizó el diagnóstico y como fue manejado
- Cuantificar el número de pacientes con pie plano que son enviados al segundo nivel de atención.
- Proponer un protocolo de estudio y manejo del paciente con pie plano.

#### XIV.. PLANES PARA LLEVAR A CABO LA INVESTIGACION

a) Tipo de estudio:

Se trata de un estudio observacional y descriptivo, de -- corte transversal.

b) Población, lugar y tiempo:

Se realizó la presente investigación en la Clínica Dr. -- Ignacio Chávez, del I.S.S.S.T.E., durante un período del 1o. de Enero al 31 de Diciembre de 1987.

Las unidades de observación en este estudio son 176 expedientes clínicos.

c) Información que se recolecto:

- La frecuencia de pacientes con diagnóstico de pie plano vistos durante un año.
- Pacientes de ambos sexos.
- Pacientes de 2 a 12 años de edad.
- Antecedentes heredo-familiares positivos a pie plano.
- Motivo de consulta.
- Signos y síntomas presentados por el paciente.
- Datos encontrados a la exploración física.
- Forma en que se realizó el diagnóstico.
- La cantidad de pacientes que se enviaron al segundo -- nivel de atención para su manejo, así como también los que se manejaron dentro de la clínica.
- Como se realizó el control de los pacientes, tanto en la clínica, como en el segundo nivel de atención.

d) Método de observación:

Se aplicó un cuestionario para cada uno de los expedientes identificados con diagnóstico de pie plano.

e) Instrumento de estudio:

Se elaboró un cuestionario, realizando previamente una -- prueba piloto del mismo, la información obtenida se virtió en una hoja de concentración, para realizar el análisis -- estadístico. (Anexo 1)

f) Planes para la recolección de la información:

La recolección de la información se realizó en forma personal, acudiendo al archivo clínico de la clínica Dr. Ignacio Chávez, del I.S.S.S.T.E., para revisar las hojas de reporte diario de consulta, identificando a los pacientes con diagnóstico de pie plano, que recibieron atención médica del 1o. de Enero al 31 de Diciembre de 1987. Posteriormente se analizaron los expedientes seleccionados para obtener la información necesaria para el presente estudio.

g) Planes para el análisis:

Los resultados obtenidos se analizaron por medio de proporciones y se virtieron en tablas y gráficas.

## XV. RESULTADOS Y ANALISIS

Después de revisar las hojas de reporte diario de consulta -- del 1o. de Enero al 31 de Diciembre de 1987, se obtuvieron los -- siguientes resultados:

De 202 pacientes con diagnóstico de pie plano, de 0 a 12 años se localizaron 176 expedientes, de los cuales se identificaron:

- Pacientes masculinos: 78 (44.3%)
- Pacientes femeninos: 98 (55.7%)

Valente Valenti refiere que no se aprecia una diferencia significativa, ni predominio de un sexo sobre otro en pacientes con pie plano, lo cual se relaciona con los resultados obtenidos. (26) (Cuadro 1)

La distribución por grupo de edad fue la siguiente:

- De 0 a 2 años: 23 pacientes (13.0%)
- De 3 a 5 años: 71 pacientes (40.3%)
- De 6 a 8 años: 42 pacientes (23.8%)
- De 9 a 12 años: 40 pacientes (22.7%)

Se observó una mayor frecuencia de pie plano en el grupo de edad de 3 a 5 años, siendo 35 hombres (19.8%) y 36 mujeres (20.4%), lo cual se relaciona con lo que refiere Lynn T. Staheli, en la evaluación del pie plano, que se observa una mayor frecuencia de éste diagnóstico en el grupo de edad de 3 a 5 años, por ser más notorias las alteraciones de la marcha en esta etapa. (24) (Cuadro 1)

El grupo de edad con menor frecuencia fue el de 0 a 2 años, -- con 23 casos, de ellos se encontraron a 5 pacientes menores de 2 -- años. Es importante hacer notar que no se debe realizar el diagnóstico de pie plano a pacientes menores de 2 años, debido a que el -- pie es plano desde el nacimiento, no se observa el arco longitudinal, ya que está cubierto por una capa de grasa, además los músculos y ligamentos no están completamente desarrollados. (6)

En relación al motivo de consulta se observó que en 64.4% de los pacientes, fueron llevados al médico por alteraciones observadas por los familiares, como son las caídas frecuentes y la marcha insegura. En 36.6% por molestias referidas por el paciente como es el dolor de extremidades inferiores y cansancio fácil. (Gráfica 1)

Jean Lelievre refiere que sólo en un pequeño porcentaje el pie plano causa molestias que son referidas por el paciente, y que los padres son los que detectan las alteraciones de la marcha en la -- mayoría de los casos. (15)



Cuadro Num. 1

Frecuencia por grupo de edad y sexo  
 Pacientes con diagnóstico de pie plano  
 Clínica Dr. Ignacio Chávez. AÑO 1987

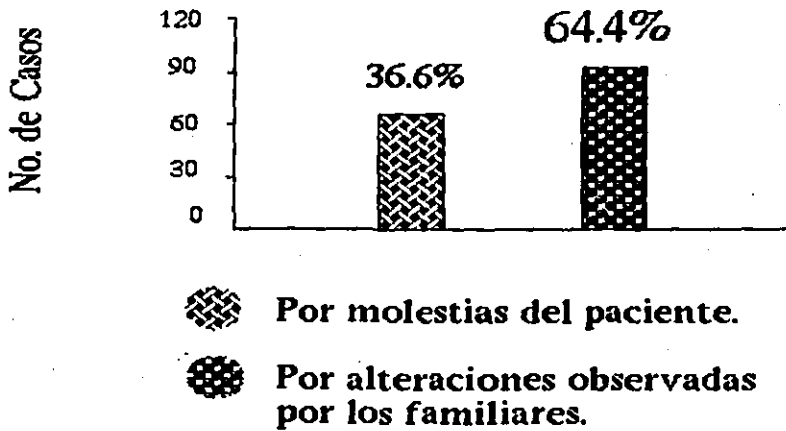
GRUPD DE EDAD	S E X O		%
	MASC.	FEM.	
0 a 2	9 (11.5%)	14 (14.3%)	13 %
3 a 5	35 (44.9%)	36 (36.7%)	40.3%
6 a 8	16 (20.5%)	26 (26.5%)	23.8%
9 a 12	18 (23.0%)	22 (22.4%)	22.7%
T O T A L	78 (44.3%)	98 (55.7%)	176 (100%)

Fuente: Archivo Clínico

Clínica Dr. Ignacio Chávez

# GRAFICA Núm. 1

## Motivo de Consulta.



Fuente: Archivo Clínico.  
Clínica Dr. Ignacio  
Chávez.

Los signos y síntomas detectados fueron los siguientes:

Dificultad para la deambulaci3n: 60%  
 Dolor de extremidades inferiores y cansancio f3cil: 37.2%  
 Hallazgo a la exploraci3n f3sica: 2.7% (Gr3fica 2)

Es importante realizar una adecuada exploraci3n f3sica en -- todo paciente que sea visto por dificultad para la deambulaci3n y dolor de extremidades inferiores, para evitar que los pacientes -- con pie plano escapen al diagn3stico y tratamiento oportunos.

Se observ3 que en todos los pacientes con diagn3stico de pie plano se encontraron datos cl3nicos positivos, lo cual demuestra que 3ste padecimiento se puede detectar f3cilmente realizando una adecuada exploraci3n f3sica en todo paciente sospechoso de poseer este padecimiento.

La forma en como se lleg3 al diagn3stico, en el 98.3% de los casos fue cl3nicamente, y s3lo en 1.7% se apoyaron en estudios -- radiogr3ficos.

En relaci3n a los pacientes que fueron manejados por el m3dico que realiz3 el diagn3stico en el primer nivel de atenci3n, s3lo 6 fueron tratados en la cl3nica, y el manejo fue el siguiente: 4 de ellos con plantillas y ort3sis externas y 2 3nicamente plantillas.

El manejo de estos pacientes fue adecuado, ya que como lo refiere Valente Valenti, las ort3sis externas y las plantillas son el manejo adecuado y participan en forma din3mica en la formaci3n del arco longitudinal del pie. (26)

Se enviaron 170 pacientes al segundo nivel de atenci3n y el -- manejo fue el siguiente: plantillas y ort3sis externas en 63.8% de los pacientes, y en 33.8% se desconoce el manejo porque a3n no -- hab3an sido atendidos en la cl3nica posterior al env3o.

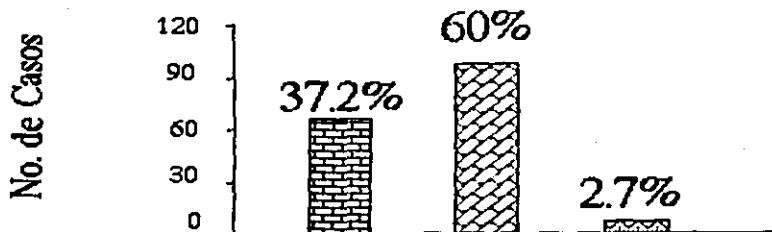
S3lo 11 pacientes de 170 que se enviaron al segundo nivel fueron controlados peri3dicamente por el m3dico que realiz3 el diagn3stico.




Los pacientes controlados peri3dicamente por el m3dico familiar son pocos, ya que 3ste deber3a mantener un seguimiento y tener un control peri3dico del paciente, para la adecuada utilizaci3n de las ort3sis externas y plantillas, en apoyo al manejo iniciado por el -- ortopedista, en el caso de los pacientes que son enviados al segundo nivel de atenci3n.

En relaci3n a los antecedentes heredo-familiares de pie plano se observ3: 30% de los casos fueron positivos, 30% negativos y en 40% no se interrog3 en relaci3n a antecedentes familiares.

## GRAFICA Núm. 2

## Signos y Sintomas.



-  Dolor de miembros inferiores.
-  Dificultad para la deambulación.
-  Hallazgo a la exploración física.

Fuente: Archivo Clínico.  
Clínica Dr. Ignacio  
Chávez.

## XVI. CONCLUSIONES

El pie juega un papel importante en el desarrollo del individuo, desempeñando una actividad valiosa en la sustentación y deambulación, por lo que las alteraciones del mismo ocasionan repercusiones importantes en el desarrollo y adecuado funcionamiento del sistema locomotor.

El pie plano es un padecimiento que se observa con frecuencia en la infancia, y se caracteriza por descenso o ausencia del arco longitudinal, que puede tener diversos grados, con valgo del calcáneo, supinación del antepié, y alteraciones en el apoyo normal del pie.

Las alteraciones biomecánicas del pie de los niños en nuestro país tiene una incidencia aproximada de 60% en cualquiera de sus tipos, sin embargo, esta frecuencia puede ser mayor ya que los niños con este padecimiento cursan muchas veces asintomáticos, o presentan molestias en sitios diferentes a los pies, por lo que se dificulta el diagnóstico.

Por lo tanto, mientras más tardío se realice el diagnóstico y el tratamiento, pocas posibilidades de éxito se presentaran, lo más adecuado es iniciar el tratamiento a partir de los dos años de edad, favoreciendo así la formación del arco longitudinal, de los músculos y ligamentos del pie.

Si el manejo se inicia después de los 8 años, este puede ser sólo sintomático, con repercusiones importantes en la vida del paciente.

El médico especialista en Medicina Familiar es capaz de manejar este padecimiento, ya que además de realizar el diagnóstico, el cual es eminentemente clínico, puede iniciar el tratamiento y continuar el control periódico de los pacientes, enviando al segundo nivel de atención, en este caso al ortopedista, los pacientes con pie plano de 3o. y 4o. grado, o en caso de una importante proyección del talón y supinación del antepié.

Con el fin de proporcionar elementos adecuados para tratar el pie plano, se propone al médico familiar, quien capta, diagnostica y maneja estos pacientes, un protocolo para el manejo de este padecimiento.

## XVII. PROTOCOLO DE MANEJO DEL PIE PLANO

Se define al pie plano como la falta del arco longitudinal, - disposición en valgo del calcáneo, y estos dos factores condicionan la tercera que consiste en la alteración del apoyo normal del pie.

Generalmente se estudia en sus distintas etapas, en el niño, el adolescente y en el adulto. Su causa predisponente es la debilidad congénita del paciente, que ocasiona debilidad musculotendinosa en el pie, actuando sobre éste la causa desencadenante que puede ser: la sobrecarga, el sobreesfuerzo, la permanencia prolongada de pie, además de intervenir en forma importante los antecedentes heredo-familiares positivos de este padecimiento.

### Diagnóstico:

El diagnóstico del pie plano se basa en los siguientes datos: Historia clínica, con atención a la marcha tardía, examen clínico general, anotando cualquier laxitud articular, la rotación y la postura de los segmentos de la pierna, uso de zapatos y distorsión de estos, posición de la rótula en relación al plano sagital y dedos del pie, y el fotopodograma, en caso de contar con él.

### Grados de pie plano:

Primer grado: En el fotopodograma, se observa que la anchura del istmo en su punto medio es superior a la mitad de la anchura del talón anterior.

Segundo grado: Toda la planta, exceptuando una pequeña media luna medial está en contacto con el suelo.

Tercer grado: La huella del borde medial del pie sobrepasa el límite medial de los talones con una gran media luna.

Cuarto grado: El pie se encuentra en pronación total, es una forma rara de pie plano, en el que sólo las formaciones mediales se apoyan en el suelo, y el borde interno sobrepasa el talón anterior y el posterior medialmente. Existe una bóveda plantar de concavidad externa.

### Cuadro clínico:

Los signos y síntomas que presentan los pacientes con pie -- plano son los siguientes: cansancio fácil, dolor de miembros inferiores, tropiezos frecuentes con caídas al suelo, marcha con las puntas hacia dentro, desgaste rápido del zapato.

Tratamiento:

Este no debe iniciarse antes de los dos años de edad, considerando que es en el primer año de vida que se inicia la deambulaci3n y est3 favorece la formaci3n del arco longitudinal, la correcci3n - se inicia a los 2 a3os y se proseguir3 hasta el octavo a3o.

Ort3sis externas:Determinaci3n de la altura de las cu3as:

La altura en el centro de la base de la cu3a pronadora y de - todo el borde de la cu3a varizante queda determinada no tanto por - el grado de deformidad como por la edad del paciente y el n3mero -- del calzado.

En cualquier caso, aparte de lo que la experiencia sugiera, se pueden indicar las siguientes medidas:

De 2 a 3 a3os: 4 a 5 mm.

De 3 a 5 a3os: 5 a 6 mm.

De 5 a 8 a3os: 6 a 7 mm.

La cu3a pronadora de forma semicircular debe dejar libre la - punta del zapato para no ofrecer obst3culo a los movimientos de - flexo-extensi3n de las articulaciones metatarso-fal3ngicas. Para tener efecto pronador, la cu3a debe fijarse a nivel del cuboidea y sobre la base del V y IV y parte del III metatarsiano y s3lo parcialmente sobre su di3fisis. En ning3n caso debe llegar a los dedos.

La cu3a varizante del calc3neo, aplicada sobre el tac3n, es -- una alza que ocupa la mitad interna del tac3n, de altura parecida a la de la cu3a pronadora, y que desde el borde medial se reduce a cero en el espacio del tac3n sin desbordarlo.

El calzado recomendado para el ni3o que comienza a caminar, es el que llega arriba del tobillo, tipo borcegu3, con horma amplia, - y suficiente altura en la punta para recibir los dedos con suficien- te amplitud.

Plantillas:

Para calcular la altura de la plantilla para sostener el arco longitudinal se puede utilizar una regla pr3ctica que consiste en sumar la edad + 10, sin rebasar los 20 mm., hasta los 10 a3os, al - utilizar por vez primera las plantillas indic3r las 2 3 mm., m3s peque3as del resultado obtenido por la regla.

Bot3n metatarsal:

Debe medir una tercera parte de la altura del arco longitudi- nal, y se encuentra incluido en la plantilla.

**Ejercicios:**

Los ejercicios más utilizados en el tratamiento del pie plano son los siguientes:

- El paciente de pie, de puntas, y a marcha de ganso. Fortalece los músculos de la cadera y el tríceps sural y flexores plantares.
- De pie, rotar los mismos sobre el borde externo, de forma que se miren por la planta y sostener el peso del cuerpo. Este ejercicio elonga, estimula y fortifica los peroneos laterales, corto y largo.
- El paciente sentado, toma con los pies una pelota de goma, y la gira entre ambas plantas. Fortalece los músculos intrínsecos del pie.
- El paciente de pie sobre una sábana extendida en el piso, -- la enrolla con los dedos de los pies en la forma más rápida y completa posible, es un ejercicio muy útil para el fortalecimiento de los músculos de la planta, también desempeña un importante papel en la posición de los dedos.
- La marcha sobre el plano inclinado, consiste en hacer caminar al paciente descalzo sobre un plano inclinado, de manera que lo ascienda, esto permite que el paciente alargue los -- músculos y tendones especialmente el tendón de Aquiles, que en algunas mujeres se encuentra retraído por el uso de tacones altos.



Anexo 1  
CUESTIONARIO

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

1. Número de expediente
2. Edad:
3. Sexo:     1) Masculino       2) Femenino
4. Motivo de consulta:
  - 1) Por molestias del paciente
  - 2) Por alteraciones observadas por los familiares
5. Signos y síntomas:
  - 1) Dolor de miembros inferiores
  - 2) Dificultad para la deambulación
  - 3) Hallazgo a la exploración física
6. Datos positivos de pie plano encontrados a la exploración física
  - 1) Si                   2) No
7. Como se realizó el diagnóstico:
  - 1) Clínica
  - 2) Radiografías
  - 3) Clínica y radiografías
8. Es manejado por el médico que realizó el diagnóstico:
  - 1) Si                   2) No
9. Como fue manejado:
  - 1) Plantillas
  - 2) Ortésis externas
  - 3) Plantillas y ortésis
  - 4) No se refiere
10. Antecedentes heredo-familiares positivos de pie plano:
  - 1) Si                   2) No
11. Ameritó pase a otro nivel:
  - 1) Si                   2) No
12. Como fue manejado:
  - 1) Plantillas
  - 2) Ortésis externas
  - 3) Plantillas y ortésis
  - 4) No se refiere
13. Es controlado por el médico quien realizó el diagnóstico:
  - 1) Si                   2) No
14. Como fue el control:
  - 1) Citas periódicas
  - 2) Cambios al manejo instituido
  - 3) No se refiere

## XVIII. BIBLIOGRAFIA

1. Atlas Anatómico. Las Principales Articulaciones.  
Lab. Merck Sharp and Dohme. 1984. pp. 4-6
2. Barry J. Richard, M.D. Flat Feet in Child.  
Clinical Orthopaedics and Related Research. No. 181 Dec. 1983  
pp. 68-75
3. Bleck E. M.D. Conservative Management of Pes Valgus with Plan-  
tar fixed talus, flexible.  
Clinical Orthopaedics and Related Research. No. 122, January-  
February 1977. pp. 85-84
4. Bordelon Luke R. M.D. Hypermobile Flatfoot in Children.  
Clinical Orthopaedics and Related Research, No. 181. Dec. 1983.  
pp. 7-14
5. Brown Paul M.D. Rheumatoid Flatfoot.  
Journal of the Amm. Podiatric Medical Association. Vol. 77, No. 1  
Jan. 1987. pp. 39-41
6. Calliet Rene. Tobillo y Pie.  
Ed. El Manual Moderno, S.A. México, 1980. pp. 33-40
7. Cozen Lewis. Ortopedia Práctica.  
Ed. Elicien. Barcelona, 1978. pp. 64-72, 352, 353
8. Dockery L. Gary. Treatment of flexible flatfoot.  
Journal of the Amm. Podiatric Medical Association. Vol. 77, No. 1  
January 1987. pp. 46-49
9. Duncan W. Jan. M.D. Modified Hoke Miller Flatfoot Procedure.  
Clinical Orthopaedics and Related Research, No. 181, Dec. 1983  
pp. 24-27
10. Farclot F.C. M.D. The Etiology of Development of Flatfoot.  
Clinical Orthopaedics and Related Research, No. 85, June 1972  
pp. 7-10
11. Gardner Gray. Anatomía.  
Ed. Salvat, 4a. edición. México, 1984. pp. 304-321
12. Gould Nathaniel, M.D. Evaluation of Hiperpronation and pes pla-  
nus in adults.  
Clinical Orthopaedics and Related Research, No. 181, Dec. 1983.  
pp. 37-45
13. Grumbine A. Nicholas. The varus components of the forefoot in -  
flat foot deformities.  
J. Amm. Podiatric Medical Association. Vol. 77, No. 1. January -  
1987. pp. 14-20
14. Jayakumar Shanmuga, M.D. Rigid Flatfoot.  
Clinical Orthopaedics and Related Research, No. 122, January-  
February, 1977. pp. 77-84

15. Lelievre Jean. Patología del Pie.  
Ed. Toray Masson, S.A. Madrid, 1982. pp. 1-3, 128-131
16. Mann Roger, M.D. Acquired Flatfoot in adults.  
Clinical Orthopaedics and Related Research, No. 181, Dec. -  
1983. pp. 46-51
17. Miller J. Stephe. End-Stage Flatfoot.  
J. Amm. Podiatric Medical Association. Vol. 1, January 1987.  
pp. 42-45
18. Novoa De Filippi. Podología.  
Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires. 1980. pp. 57, 130-132
19. Page C. Jeffrey. Symptomatic Flatfoot.  
J. Amm. of Podiatric Medicine Association. Vol. 73. No. 8 -  
August, 1983. pp. 383-388
20. Peyre C. Nelson. Podología.  
Ed. Pareninfo. Madrid, 1980. pp. 14-16
21. Pressman Martin. Biomechanics and Surgical Criteria for flexible  
pes valgus.  
J. of Amm. Podiatric Medical Association. Vol. 77, No. 1. Janu-  
ry, 1987. pp. 7-13
22. Rose K.G. The Diagnosis of Flatfoot in the Child.  
J. of Bone and Joint Surgery. Vol. 67 B, No. 1, January 1985.  
pp. 71-78
23. Salter R. B. Trastornos y lesiones del Sistema Músculo Esquelé-  
tico.  
Ed. Salvat. 2a. edición. México, 1987. pp. 112-113
24. Stahely I. Lynn. M.D. Evaluation of Planovalgus foot deformities  
with especial reference to the Natural History.  
J. of Amm. Podiatric Medical Association. Vol. 77, No. 1, Janu-  
ry, 1987. pp. 2-6
25. Tadjian. Ortopedia Pediátrica.  
Ed. Iberoamericana, México, 1986. 2a. edición. pp. 434-435
26. Valente Valenti. Ortésis del Pie.  
Ed. Panamericana. Madrid, 1980. pp. 82-96
27. Valls Perruelo. Ortopedia y Traumatología.  
Ed. El Ateneo. México, 10a. edición. 1982. pp. 314-319
28. Zamudio V. Leonardo. Breviario de Ortopedia y Traumatología.  
Ed. La Prensa Médica Mexicana. México, 1975. pp. 174-177
29. Zamudio V. Leonardo. Manual de Zapatos y Aparatos Ortopédicos.  
Ed. La Prensa Médica Mexicana. México, 1975. pp. 3-5